

S03 P1255 US 00

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月    5 日  
Date of Application:

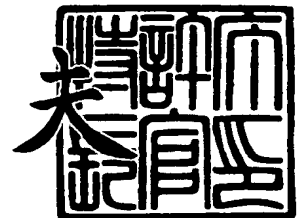
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 2 0 8 4 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 2 0 8 4 4 ]

出      願      人                      ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 8 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290682103

【提出日】 平成14年11月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/00

G06F 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 小野 崇也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 安藤 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 勝尾 聡

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 古川 貴士

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 田中 寿郎

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 河村 尊良

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 寺尾 元宏

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 広瀬 正樹

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体からデータを読み出す読み出し順をスケジューリングする情報処理装置において、

前記記録媒体に記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートする第 1 のソート手段と、

前記第 1 のソート手段においてソートされた前記データを、そのデータの前記記録媒体における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、前記記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする第 2 のソート手段と

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記記録媒体には、ビデオデータまたはオーディオデータのうちの一方または両方が、所定の単位ごとに記録されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 前記記録媒体には、所定の単位ごとのビデオデータとオーディオデータとが交互に記録されている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記第 1 のソート手段は、

前記記録媒体に記録されているデータのうちの、まだ、第 1 のキューに移動されていないデータから、再生時刻が最も早いデータを検出する第 1 の検出手段と

前記第 1 の検出手段において検出された前記データを、前記第 1 のキューに移動する第 1 の移動手段と

を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記第 2 のソート手段は、

前記記録媒体における記録位置に基づくソートの対象とする前記第 1 のキューに記憶されたデータの範囲であるスケジュールウィンドウを設定する設定手段と

前記記録媒体における記録位置に基づいて、前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中から、第 2 のキューに移動するものを検出する第 2 の検出手段と、

前記第 2 の検出手段において検出された前記データを、前記第 2 のキューに移動する第 2 の移動手段と

を有する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】 前記第 2 のソート手段は、前記第 2 のキューが空であるかどうかを判定する第 1 の判定手段をさらに有し、

前記第 2 の検出手段は、前記第 2 のキューが空である場合、前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中から、前記記録媒体における記録位置が最も先のものを検出する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】 前記第 2 のソート手段は、前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中に、前記第 2 のキューの最後尾のデータの前記記録媒体における記録位置よりも後に記録されているものが存在しないかどうかを判定する第 2 の判定手段をさらに有し、

前記第 2 の検出手段は、

前記第 2 のキューが空でない場合において、前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中に、前記第 2 のキューの最後尾のデータの前記記録媒体における記録位置よりも後に記録されているものが存在しないとき、前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中から、前記記録媒体における記録位置が最も先のものを検出し、

前記第 2 のキューが空でない場合において、前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中に、前記第 2 のキューの最後尾のデータの前記記録媒体における記録位置よりも後に記録されているものが存在するとき、

前記スケジュールウインドウ内に存在する前記データの中から、前記第 2 のキューの最後尾のデータの前記記録媒体における記録位置よりも後に記録されてい

るデータであって、その記録位置に最も近いものを検出する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】 前記第 2 のソート手段は、前記第 2 のキューに移動された前記データが、前記スケジュールウィンドウ内の先頭に位置していたかどうかを判定する第 3 の判定手段をさらに有し、

前記設定手段は、前記第 2 のキューに移動された前記データが、前記スケジュールウィンドウ内の先頭に位置していた場合、前記スケジュールウィンドウを設定し直す

ことを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】 記録媒体からデータを読み出す読み出し順をスケジューリングする情報処理方法において、

前記記録媒体に記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートする第 1 のソートステップと、

前記第 1 のソートステップにおいてソートされた前記データを、そのデータの前記記録媒体における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、前記記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする第 2 のソートステップと

を備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項 10】 記録媒体からデータを読み出す読み出し順をスケジューリングする情報処理を、コンピュータに行わせるプログラムにおいて、

前記記録媒体に記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートする第 1 のソートステップと、

前記第 1 のソートステップにおいてソートされた前記データを、そのデータの前記記録媒体における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、前記記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする第 2 のソートステップと

を備えることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムに関し、特に、例えば、光ディスク等の記録媒体から、データを効率的に読み出すことができるようにする情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年においては、記録レートおよび読み出しレートが大きく向上した光ディスクその他の記録媒体が実用化されており、比較的高画質で長時間のビデオデータの記録が可能となってきている。

**【0003】**

しかしながら、記録レートや読み出しレートが高くても、光ディスクにおいて、ビデオデータのストリームが、不連続に、いわば細切れ状態で記録されている場合には、その不連続な部分で、シークが発生する。そして、シークによって、ビデオデータの読み出しが、その再生すべき時刻に間に合わない場合には、ビデオデータの再生が途切れることになる。

**【0004】**

また、例えば、特許文献1には、素材データを再生する素材用ディスク装置の他に、作業用ディスク装置を用意し、作業用ディスク装置に、素材データの中の編集点近傍のデータを複製しておき、その素材用ディスク装置と作業用ディスク装置の出力を適宜選択することで、編集点で生じるシークによって、再生が途切れることを防止する方法が記載されている。

**【0005】****【特許文献1】**

特開平10-50037号公報。

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献1に記載の方法では、シークによって再生が途切れることを防止するのに、素材用ディスク装置の他に、作業用ディスク装置を用意し、その素材用ディスク装置と作業用ディスク装置の出力を適宜選択する制御を行

う必要がある。

【0007】

また、光ディスク等の記録媒体からのデータの読み出しは、なるべく効率的に行うことができるのが望ましい。

【0008】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、例えば、光ディスクなどの記録媒体からのデータの読み出しを、再生が途切れることを（極力）防止しながら効率的に行うことができるようにするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報処理装置は、記録媒体に記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートする第1のソート手段と、第1のソート手段においてソートされたデータを、そのデータの記録媒体における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする第2のソート手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

本発明の情報処理方法は、記録媒体に記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートする第1のソートステップと、第1のソートステップにおいてソートされたデータを、そのデータの記録媒体における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする第2のソートステップとを備えることを特徴とする。

【0011】

本発明のプログラムは、記録媒体に記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートする第1のソートステップと、第1のソートステップにおいてソートされたデータを、そのデータの記録媒体における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする第2のソートステップとを備えることを特徴とする。

【0012】

本発明の情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムにおいては、記録媒体に記録されているデータが、そのデータの再生時刻に基づいてソートされる。さらに、そのソートされたデータが、そのデータの記録媒体における記録位置に基づいてソートされ、そのソート結果が、記録媒体からデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とされる。

#### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明を適用した記録再生システムの一実施の形態の構成例を示している。

#### 【0014】

図1の記録再生システムは、コンピュータ1をベースに構成されており、コンピュータ1は、光ディスク3に対して、データを読み書きする、例えば、CD-R(Compact Disc Recordable)、CD-RW(CD ReWritable)、DVD-RAM(Digital Versatile Disc Random Access Memory)ドライブとしてのドライブ2を内蔵している。即ち、ドライブ2には、光ディスク3を容易に着脱することができるようになっており、ドライブ2は、コンピュータ1の制御の下、光ディスク3にデータを記録し(書き込み)、また、光ディスク3からデータを読み出す。

#### 【0015】

図1の実施の形態では、画像データや音声データなどのAV(Audio Visual)データを出力し、必要に応じて、AVデータを入力することができるVTR(Video Tape Recorder)や、TV(Television)チューナなどとなる信号入出力装置4が、外部機器として、コンピュータ1に接続されている。コンピュータ1は、信号入出力装置4が出力するAVデータを受信し、ドライブ2に供給して、光ディスク3に記録させる。また、コンピュータ1は、ドライブ2に、光ディスク3に記録されたAVデータを読み出させ、例えば、その内蔵するディスプレイやスピーカから出力させる。あるいは、コンピュータ1は、光ディスク3から読み出されたAVデータを、例えば、信号入出力装置4に記録等させる。

#### 【0016】

図2は、図1のコンピュータ1のハードウェア構成例を示している。

## 【 0 0 1 7 】

CPU(Central Processing Unit) 1 1 は、例えば、ユーザによって入力部 1 6 が操作等されることにより指令が入力されると、それにしたがって、ROM(Read Only Memory) 1 2 に格納されているプログラムを実行する。あるいは、また、CPU 1 1 は、HD(Hard Disk) 1 5 に格納されているプログラム、衛星若しくはネットワークから転送され、通信部 1 8 で受信されてHD 1 5 にインストールされたプログラム、またはドライブ 2 に装着された光ディスク 3 などのリムーバブル記録媒体から読み出されてHD 1 5 にインストールされたプログラムを、RAM(Random Access Memory) 1 4 にロードして実行する。これにより、CPU 1 1 は、後述するフローチャートにしたがった各種の処理を行う。

## 【 0 0 1 8 】

ROM 1 2 は、例えば、IPL(Initial Program Loading)やBIOS(Basic Input Output System)のプログラムその他のファームウェアを記憶している。なお、ROM 1 2 に代えて、書き換え可能なEEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)を採用することが可能であり、この場合、ファームウェアのバージョンアップに対処することができる。

## 【 0 0 1 9 】

メモリコントローラ 1 3 は、例えば、DMA(Direct Memory Access)コントローラで構成され、RAM 1 4 に対するデータの読み書きを制御する。RAM 1 4 は、CPU 1 1 が実行するプログラムや、CPU 1 1 が処理を行う上で必要なデータを一時記憶する。HD15は、コンピュータ 1 にインストールされたプログラム（アプリケーションプログラムの他、OS(Operating System)なども含まれる）や、CPU 1 1 が処理を行う上で必要なデータを記憶する。

## 【 0 0 2 0 】

入力部 1 6 は、例えば、キーボードや、マウス、マイク（マイクロフォン）などで構成され、ユーザによって操作等される。そして、入力部 1 6 は、ユーザによる操作等に対応する信号を、CPU 1 1 に供給する。出力部 1 7 は、例えば、ディスプレイやスピーカなどで構成され、そこに供給される画像または音声を、それぞれ表示または出力する。通信I/F(Interface) 1 8 は、例えば、IEEE(Institu

te of Electrical and Electronics Engineers)1394ポートや、USB(Universal Serial Bus)ポート、LAN(Local Area Network)接続用のNIC(Network Interface Card)などで構成され、各規格に応じた通信制御を行う。

#### 【 0 0 2 1 】

I/Fコントローラ 1 9 は、ドライブ 2 との間で、データを、例えば、ATA(AT Attachment)等の所定の方式でやりとりするためのインタフェースとして機能する。

#### 【 0 0 2 2 】

データ変換部 2 0 は、例えば、MPEG(Moving Picture Experts Group)エンコーダ／デコーダで構成され、信号入出力装置 4 から供給されるAVデータを、MPEGエンコードし、その結果得られるMPEGストリームを、コンピュータ 1 のバス上に出力する。また、データ変換部 2 0 は、コンピュータ 1 のバス上に出力されたMPEGストリームをMPEGデコードし、その結果得られるAVデータを、コンピュータ 1 のバス上に出力し、あるいは、信号入出力装置 4 に供給する。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、以上のCPU 1 1 乃至データ変換部 2 0 は、コンピュータ 1 内部のバスを介して相互に接続されている。

#### 【 0 0 2 4 】

以上のように構成されるコンピュータ 1 では、CPU 1 1 がコンピュータ 1 にインストールされたプログラムを実行することにより、後述する各種の処理が行われる。

#### 【 0 0 2 5 】

ここで、CPU 1 1 が実行するプログラムは、コンピュータ 1 に内蔵されている記録媒体としてのHD15やROM12に予め記録しておくことができる。

#### 【 0 0 2 6 】

あるいはまた、プログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto Optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録

媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0027】

なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体からコンピュータ 1 にインストールする他、ダウンロードサイトから、デジタル衛星放送用の人工衛星を介して、コンピュータ 1 に無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータ 1 に有線で転送し、コンピュータ 1 では、そのようにして転送されてくるプログラムを、通信 I/F 18 で受信し、内蔵する HD 15 にインストールすることができる。

【0028】

ここで、本明細書において、コンピュータ 1 に各種の処理を行わせるためのプログラムを記述する処理ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。

【0029】

また、プログラムは、1 の CPU により処理されるものであっても良いし、複数の CPU によって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方の CPU に転送されて実行されるものであっても良い。

【0030】

次に、図 3 は、図 2 の CPU 11 がプログラムを実行することにより実現されるコンピュータ 1 の機能的構成例を示している。

【0031】

コンピュータ 1 では、OS 31 の管理の下で、各種のアプリケーションプログラム 34 が実行される。また、OS 31 の管理下では、ファイルシステムドライバ 33 やデバイスドライバ 32 が動作している。

【0032】

アプリケーションプログラム 34 は、ドライブ 2 に装着された光ディスク 3 へのデータの読み書きを行う場合、ファイルシステムドライバ 33 に対して、データを記録する、あるいは、データが記録されたファイルを指定し、ファイルシステムドライバ 33 は、指定されたファイルの光ディスク 3 上の位置情報を、デバ

イスドライバ 32 に指定する。そして、デバイスドライバ 32 は、ファイルシステムドライバ 33 からの位置情報が表す光ディスク 3 上の記録領域に対するデータの読み書きを、ドライブ 2 に要求する。

#### 【0033】

本実施の形態では、例えば、ファイルシステムドライバ 33 またはアプリケーションプログラム 34 のいずれか一方に、あるいは、その両方に亘って、アロケーションマネージャ 35 が組み込まれており、アロケーションマネージャ 35 は、光ディスク 3 に対するデータの読み書き制御を行う。

#### 【0034】

なお、ここでは、説明を簡単にするために、アロケーションマネージャ 35 は、ファイルシステムドライバ 33 とアプリケーションプログラム 34 のうちの、例えば、アプリケーションプログラム 34 に組み込まれているものとする。アロケーションマネージャ 35 が組み込まれるアプリケーションプログラム 34 としては、例えば、光ディスク 3 に対して読み書きを行うための、いわゆるライティングソフトウェアなどを採用することができる。また、ファイルシステムドライバ 33 としては、例えば、CD-R/RW および DVD のファイルシステムドライバに採用されている UDF (Universal Disk Format) ドライバなどを用いることができる。

#### 【0035】

アロケーションマネージャ 35 は、記録スケジューラ 36 と再生スケジューラ 37 などから構成される。記録スケジューラ 36 は、図示せぬ他のアプリケーションや、ユーザが入力部 16 を操作することによって、光ディスク 3 へのデータの記録の要求があった場合には、そのデータの光ディスク 3 への記録（書き込み）順をスケジューリングし、そのスケジューリング結果にしたがい、ファイルシステムドライバ 33 に対して、光ディスク 3 へのデータの記録を要求する。ファイルシステムドライバ 33 は、記録スケジューラ 36 からの要求にしたがい、データを、デバイスドライバ 32 およびドライブ 2 を介して、光ディスク 3 に書き込む。

#### 【0036】

ここで、ドライブ 2 において、光ディスク 3 に対するデータの書き込みおよび

読み出しは、例えば、光ディスク 3 の内周から外周方向に向かって行われるものとする。また、ドライブ 2 は、光ディスク 3 に対する最小アクセス単位である物理セクタを 1 以上集めた物理ブロックを、ECC(Error Checking and Correction) 処理を施す単位として、その物理ブロック単位で、データの読み書きを行う。なお、物理ブロックには、例えば、光ディスク 3 の内周から外周に向かって昇順の物理ブロック番号が付されており、各物理ブロックには、論理ブロックが割り当てられている。但し、光ディスク 3 に対するデータの読み書きは、光ディスク 3 の外周から内周方向に向かって行うようにすることが可能である。また、物理ブロックを構成する物理セクタの数は、特に限定されるものではない。

#### 【 0 0 3 7 】

デバイスドライバ 3 2 は、ファイルシステムドライバ 3 3 からデータの読み書きの要求があると、その読み書きの要求を、その読み書きを行う論理ブロックに付されている論理ブロック番号（以下、適宜、LBN(Logical Block Number)という）とともに、ドライブ 2 に供給する。ドライブ 2 は、デバイスドライバ 3 2 から供給される LBN の論理ブロックに割り当てられている光ディスク 3 の物理ブロックに対して、データの読み書きを行う。

#### 【 0 0 3 8 】

なお、物理ブロックに割り当てられている論理ブロックには、例えば、その物理ブロックの物理ブロック番号に比例する LBN が付されているものとする。この場合、複数の論理ブロックそれぞれの LBN が連続している場合には、その複数の論理ブロックに割り当てられている複数の物理ブロックそれぞれの物理ブロック番号も連続したものとなり、その結果、複数の物理ブロックも連続した記録領域となる。即ち、複数の論理ブロックが連続している場合には、その複数の論理ブロックに割り当てられている複数の物理ブロックも連続したものとなる。

#### 【 0 0 3 9 】

ここで、上述したように、光ディスク 3 に対するデータの書き込みおよび読み出しは、例えば、光ディスク 3 の内周から外周方向に向かって行われ、さらに、物理ブロックには、光ディスク 3 の内周から外周に向かって昇順の物理ブロック番号が付されているとともに、論理ブロックには、物理ブロック番号に比例す

るLBNが付されている。従って、ここでは、光ディスク3に対するデータの書き込みおよび読み出しは、物理ブロック番号で考えても、また、LBNで考えても、番号の小さい順に行われる。

#### 【0040】

再生スケジューラ37は、図示せぬ他のアプリケーションや、ユーザが入力部16を操作することによって、光ディスク3からのデータの読み出しの要求があった場合には、そのデータを光ディスク3から読み出す読み出し順をスケジューリングし、そのスケジューリング結果にしたがい、ファイルシステムドライバ33に対して、光ディスク3からのデータの読み出しを要求する。ファイルシステムドライバ33は、再生スケジューラ37からの要求にしたがい、データを、デバイスドライバ32およびドライブ2を介して、光ディスク3から読み出す。

#### 【0041】

次に、図4は、記録スケジューラ36によって、ビデオデータとそのビデオデータに付随するオーディオデータが光ディスク3に記録される場合の、その記録データの論理フォーマットを示している。

#### 【0042】

ビデオデータとオーディオデータは、例えば、いずれも、所定の再生時間（例えば、1.5秒から2秒など）単位のデータに分割され、光ディスク3に記録される。

#### 【0043】

なお、図4の実施の形態では、ある再生時間単位のオーディオデータが記録され、その後、他の（あるいは同一の）再生時間単位のビデオデータが記録されることが繰り返されているが、即ち、ビデオデータとオーディオデータとが交互に記録されているが、ビデオデータやオーディオデータは、幾つかの再生時間単位分だけ連続して記録することも可能である。また、ある再生時間単位のオーディオデータとしては、2つのチャンネルCH1とCH2のオーディオデータを記録することができるようになっている。

#### 【0044】

ここで、上述したように、本実施の形態では、論理ブロックが連続していれば

、物理ブロックも連続しているから、図 4 に示した各再生時間単位のビデオデータまたはオーディオデータは、光ディスク 3 上の物理的に連続した記録領域に記録されている。

#### 【0045】

なお、現実には、光ディスク 3 には、欠陥（ディフェクト）が生じ、その欠陥に対しては、例えば、ドライブ 2 において、欠陥がある物理ブロックに対する論理ブロックの割り当てを、その欠陥がある物理ブロックの直後の物理ブロックにスリップするスリップ処理や、他の正常な物理ブロックにリアサインするリアサイン処理が行われる。スリップ処理やリアサイン処理が行われると、LBN が連続している複数の論理ブロックに割り当てられている複数の物理ブロックが連続していることは、保証されなくなる。但し、スリップ処理やリアサイン処理が行われた場合であっても、ある再生時間単位のビデオデータやオーディオデータを、光ディスク 3 の物理的に連続した記録領域に記録することは可能であり、本実施の形態では、記録スケジューラ 36 が、例えば、少なくとも、ある再生時間単位のビデオデータやオーディオデータを、光ディスク 3 の物理的に連続した記録領域に記録するように、記録制御を行うものとする。

#### 【0046】

次に、図 5 は、図 3 の再生スケジューラ 37 の構成例を示している。

#### 【0047】

配置情報取得部 41 は、ファイルシステムドライバ 33（図 3）に、光ディスク 3 に記録されたデータが格納されたファイルに関するファイル情報を要求し、そのファイル情報から、光ディスク 3 のある再生時間単位のビデオデータやオーディオデータ（以下、適宜、エクステンツ(extent)という）について、後述する配置情報を取得して出力する。配置情報バッファ 42 は、配置情報取得部 41 が出力するエクステンツの配置情報を順次記憶する。

#### 【0048】

FTC ソート部 43 は、配置情報バッファ 42 に記憶されたエクステンツの配置情報を、そのエクステンツの再生時刻に基づいてソートし、そのソート結果を、FTC ソート結果キュー 44 に供給する。FTC ソート結果キュー 44 は、FTC ソート

部 4 3 によるエクステントの配置情報のソート結果を一時記憶する。

【 0 0 4 9 】

LBNスケジューリング部 4 5 は、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶された各エクステントの配置情報を、そのエクステントの光ディスク 3 における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、光ディスク 3 からエクステントを読み出す読み出し順のスケジューリング結果として、スケジューリング結果キュー 4 6 に供給する。スケジューリング結果キュー 4 6 は、LBNスケジューリング部 4 5 によるエクステントの配置情報のソート結果を一時記憶する。

【 0 0 5 0 】

なお、図 5 において、図 3 には図示していない読み出し制御部 4 7 は、アロケーションマネージャ 3 5 を構成しており、スケジューリング結果キュー 4 6 に記憶されたエクステントの配置情報にしたがい、そのエクステントの読み出しを、ファイルシステムドライバ 3 3 に要求する。

【 0 0 5 1 】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、図 5 の再生スケジューラ 3 7 が行う、光ディスク 3 からエクステントを読み出す読み出し順をスケジューリングする読み出しスケジューリング処理について説明する。

【 0 0 5 2 】

まず最初に、ステップ S 1 において、配置情報取得部 4 1 は、光ディスク 3 に記録されたエクステントの配置情報を取得し、配置情報バッファ 4 2 に供給して記憶させる。そして、ステップ S 2 に進み、FTCソート部 4 3 は、配置情報バッファ 4 2 に記憶されたエクステントの配置情報を、そのエクステントの再生時刻に基づいてソートし、そのソート結果を、FTCソート結果キュー 4 4 に供給して記憶させ、ステップ S 3 に進む。ステップ S 3 では、LBNスケジューリング部 4 5 は、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶された各エクステントの配置情報を、そのエクステントの光ディスク 3 における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、光ディスク 3 からエクステントを読み出す読み出し順のスケジューリング結果として、スケジューリング結果キュー 4 6 に供給して記憶させ、読み出しスケジューリング処理を終了する。

**【 0 0 5 3 】**

次に、図 7 を参照して、図 5 の配置情報取得部 4 1 が取得するエクステントの配置情報について説明する。

**【 0 0 5 4 】**

図 7 は、ビデオデータのファイル V1、チャンネル CH1 のオーディオデータのファイル A1、およびチャンネル CH2 のオーディオデータのファイル A2 の 3 つのファイルが、記録スケジューラ 3 6 によって光ディスク 3 に記録されたときの論理的な記録状態を示している。

**【 0 0 5 5 】**

ここで、図 7 における 1 つの四角形は、ある再生時間分のビデオデータまたはオーディオデータ、即ち、エクステントを表している。なお、図 7 において、エクステントを表す四角形の横方向の長さは、そのエクステントのデータ量を表している。

**【 0 0 5 6 】**

図 7 において、エクステントを表す四角形の中の 1 段目には、そのエクステントのファイル名とエクステント番号とがコロン (:) で区切られて表されている。

**【 0 0 5 7 】**

また、図 7 において、エクステントを表す四角形の中の 2 段目には、その左端と右端に、それぞれ、そのエクステントが記録されている光ディスク 3 の記録領域の先頭と末尾の論理ブロックの LBN が表されている。なお、エクステントが記録されている光ディスク 3 の記録領域の先頭と末尾の論理ブロックの LBN それぞれを、以下、適宜、先頭 LBN と末尾 LBN という。

**【 0 0 5 8 】**

さらに、図 7 において、エクステントを表す四角形の中の 3 段目には、その右端に、そのエクステントの最後のデータが再生されるべき再生時刻を表す FTC (File Time Code) が、括弧 ( ) 付きで表されている。なお、FTC は、例えば、ビデオデータについては、そのビデオデータが、再生開始から何フレーム目に再生されるべきものであるかを表し、オーディオデータについては、そのオーディオデー

タが付随するフレームのビデオデータが、再生開始から何フレーム目に再生されるべきものであるかを表す。なお、エクステントの最後のデータが再生されるべき再生時刻を表すFTCを、以下、適宜、末尾FTCという。

#### 【 0 0 5 9 】

以上から、例えば、図 7 の最初の（左から 1 番目の）エクステントは、ファイル A1 のオーディオデータの 1 番目のエクステントであり、論理ブロック #100 乃至 #102（LBN が 1 0 0 から 1 0 2 までの論理ブロック）に記録され、その最後のオーディオデータが、第 6 0 フレームに再生されるべきものであることが分かる。

#### 【 0 0 6 0 】

なお、例えば、ビデオデータのエクステントには、フレームのビデオデータの最後のサンプルまでではなく、フレームのビデオデータの途中のサンプルまでが含まれることがある。この場合、末尾 FTC としては、例えば、フレームのビデオデータの最後のサンプルまでがエクステントに含まれる、そのビデオデータのフレーム数が採用される。即ち、エクステントが、第  $N_1$  フレームのビデオデータの最初のサンプルから第  $N_2$  フレームのビデオデータの途中のサンプルまでのビデオデータによって構成される場合（ $N_1 < N_2$ ）、そのエクステントの末尾 FTC は、フレームのビデオデータの最後のサンプルまでが含まれる第  $N_2 - 1$  フレームになる。このことは、エクステントの末尾 FTC が、第  $N$  フレームである場合に、そのエクステントには、第  $N$  フレームのビデオデータの最後のサンプルが含まれるが、第  $N + 1$  フレームのビデオデータの最後のサンプルは含まれないことを意味する。オーディオデータのエクステントについても、同様である。

#### 【 0 0 6 1 】

配置情報取得部 4 1 は、以上のようなエクステントのファイル名、エクステント番号、先頭 LBN、末尾 LBN、および末尾 FTC を、そのエクステントの配置情報として取得する。

#### 【 0 0 6 2 】

そこで、図 8 のフローチャートを参照して、図 6 のステップ S 1 において、配置情報取得部 4 1 が行う、エクステントの配置情報を取得する配置情報取得処理について説明する。

**【 0 0 6 3 】**

まず最初に、ステップ S 1 1 において、配置情報取得部 4 1 は、ファイルシステムドライバ 3 3 に、光ディスク 3 に記録されたデータのファイルに関する情報であるファイル情報を要求し、その要求に応じて、ファイルシステムドライバ 3 3 から供給されるファイル情報を受信することにより取得する。

**【 0 0 6 4 】**

そして、ステップ S 1 2 に進み、配置情報取得部 4 1 は、ファイルシステムドライバ 3 3 から取得したファイル情報を参照することで、光ディスク 3 に記録されているエクステントを認識し、そのエクステントの中から、まだ、注目エクステントとして選択していないエクステントの 1 つを、注目エクステントとして選択し、ステップ S 1 3 に進む。

**【 0 0 6 5 】**

ステップ S 1 3 では、配置情報取得部 4 1 は、ステップ S 1 1 で得たファイル情報から、注目エクステントの配置情報、即ち、注目エクステントが構成するファイルのファイル名、エクステント番号、先頭LBN、末尾LBN、末尾FTCを求めることにより取得する。

**【 0 0 6 6 】**

ここで、本実施の形態においてファイルシステムドライバ 3 3 として採用されているUDFドライバは、ファイル情報として、光ディスク 3 に記録されたすべてのファイルについて、例えば、ファイル名、ファイルを構成するエクステントの先頭LBN、およびそのエクステントの長さ（データ量）を管理しており、そのようなファイル情報を、配置情報取得部 4 1 に提供する。

**【 0 0 6 7 】**

従って、配置情報取得部 4 1 は、ファイル情報から、配置情報としてのファイル名と先頭LBNを、直接得ることができる。さらに、配置情報取得部 4 1 は、ファイル情報である先頭LBNとエクステントの長さから、配置情報としての末尾LBNを求めることができる。また、配置情報取得部 4 1 は、注目エクステントが、その注目エクステントによって構成されるファイルの何番目のエクステントであるかを認識することによって、エクステント番号を得ることができる。

## 【0068】

そして、配置情報取得部41は、残る配置情報である末尾FTCを、例えば、次のようにして取得する。

## 【0069】

即ち、本実施の形態においてファイルシステムドライバ33として採用されているUDFドライバには、エクステンツの記録時に、そのエクステンツの先頭および末尾が記録される論理ブロックのLBNと、そのエクステンツとしての先頭および末尾のビデオデータまたはオーディオデータのFTCとの関係を記述したテーブルであるCPI(Characteristic Point Information)テーブルを作成させ、光ディスク3に記録させておくことができる。この場合、ファイルシステムドライバ33から配置情報取得部41に対して提供するファイル情報に、CPIテーブルを含めることで、配置情報取得部41は、そのCPIテーブルを参照することにより、注目エクステンツの末尾LBNから、その注目エクステンツの末尾FTCを求めることができる。

## 【0070】

なお、以上のようなCPIテーブルを用いる場合には、注目エクステンツを構成するビデオデータまたはオーディオデータが、フレーム単位等ごとにデータ量に変化する可変長データであっても、また、データ量に変化しない固定長データであっても、末尾FTCを求めることができるが、注目エクステンツを構成するビデオデータまたはオーディオデータが、フレーム単位等ごとにデータ量に変化しない固定長データである場合には、CPIテーブルを用いる他、例えば、次のようにして、末尾FTCを求めることが可能である。

## 【0071】

即ち、注目エクステンツを構成するビデオデータが固定長データである場合には、注目エクステンツが構成するファイルの先頭から、注目エクステンツの末尾までのデータ量を、フレームサイズ(1フレーム分のデータ量)で除算することにより求められる商が、注目エクステンツの末尾FTCとなる。

## 【0072】

なお、注目エクステンツが構成するファイルの先頭から、注目エクステンツの

末尾までのデータ量は、本実施の形態においてファイルシステムドライバ 3 3 と  
して採用されている UDF ドライバから配置情報取得部 4 1 に対し、ファイル情報  
に含めて提供するようにすることができる。

#### 【 0 0 7 3 】

但し、注目エクステントを構成するデータがオーディオデータである場合には  
、注目エクステントが構成するファイルの先頭から、注目エクステントの末尾ま  
でのデータ量を、フレームサイズで除算することにより、注目エクステントの末  
尾 FTC を求めるときに、以下の点を考慮する必要がある。

#### 【 0 0 7 4 】

即ち、ここでは、フレームとは、ビデオデータのフレームを言っているので、  
ビデオデータのエクステントについては、そのエクステントが構成するファイル  
の先頭から、そのエクステントの末尾までのデータ量を、1 フレーム分のビデオ  
データのデータ量（フレームサイズ）で除算することにより求められる商が、注  
目エクステントの末尾 FTC を、正確に表す。

#### 【 0 0 7 5 】

これに対して、オーディオデータのエクステントについては、そのエクステン  
トが構成するファイルの先頭から、そのエクステントの末尾までのデータ量を、  
1 フレーム分のオーディオのデータ量（フレームサイズ）で除算することにより  
求められる商が、注目エクステントの末尾 FTC を、正確に表すとは限らない。

#### 【 0 0 7 6 】

即ち、ビデオデータが、例えば、NTSC (National Television System Committe  
e) 方式のものである場合には、そのフレームレートは、 $30 \times 1000 / 1001$   
1 [フレーム/秒] である。そして、いま、オーディオデータのサンプリングレ  
ートが、例えば 48 [kHz] であるとする、1 フレーム分のオーディオデータ  
のサンプル数は、 $48 \times 10^3 / (30 \times 1000 / 1001) = 1601.6$   
サンプルとなり、整数にならない。いま、1 フレーム分のオーディオデータのサ  
ンプル数が整数値でなければならないものとして、小数点以下を切り捨てるもの  
とすると、1 フレーム分のオーディオデータのサンプル数は、1601 サンプル  
となる。しかしながら、この場合、オーディオデータのサンプル数が、全体とし

て減少してしまうことになる。ところで、上述の 1 フレーム分のオーディオデータのサンプル数の小数点以下の部分である 0. 6 に注目すると、この 0. 6 は、5 倍することによって 3 になり、小数点以下がなくなる。このことは、フレームの境界と、オーディオデータのサンプルの境界とが、5 フレーム周期で一致することを表す。従って、オーディオデータのエクステントについて、そのエクステントが構成するファイルの先頭から、そのエクステントの末尾までのデータ量を、1 フレーム分のオーディオのデータ量（1 6 0 1 サンプルのデータ量）で除算することにより、注目エクステントの末尾 FTC を求める場合には、5 フレーム分のオーディオデータのサンプル数が、 $1\,601 \text{ [サンプル]} \times 5 \text{ [フレーム]} + 3 \text{ [サンプル]}$  となることを考慮する必要がある。

#### 【0 0 7 7】

なお、エクステントの末尾 FTC をフレームサイズを用いて求める場合に必要となるビデオデータまたはオーディオデータのフレームサイズは、本実施の形態においてファイルシステムドライバ 3 3 として採用されている UDF ドライバが、ファイルの属性情報として、光ディスク 3 上に確保される記録領域としてのファイルエントリ (File Entry) に記録し、配置情報取得部 4 1 の要求に応じ、ファイル情報に含めて、配置情報取得部 4 1 に提供するものとする。

#### 【0 0 7 8】

ステップ S 1 3 において、配置情報取得部 4 1 は、注目エクステントの配置情報を求めると、その配置情報を、配置情報バッファ 4 2 に供給して記憶させ、ステップ S 1 4 に進む。

#### 【0 0 7 9】

ステップ S 1 4 では、配置情報取得部 4 1 は、光ディスク 3 に記録されているエクステントのうち、まだ、配置情報を求めているものがあるかどうかを判定する。

#### 【0 0 8 0】

ステップ S 1 4 において、光ディスク 3 に記録されているエクステントのうち、まだ、配置情報を求めているものがあると判定された場合、ステップ S 1 1 に戻り、配置情報取得部 4 1 は、上述したように、注目エクステントとして選択

していないエクステントの1つを、注目エクステントとして新たに選択し、以下、同様の処理を繰り返す。

#### 【0081】

また、ステップS14において、光ディスク3に記録されているエクステントのうち、まだ、配置情報を求めているものがないと判定された場合、配置情報取得処理を終了してリターンする。

#### 【0082】

以上のような配置情報取得処理によれば、図7に示したように、ビデオデータのファイルV1、チャンネルCH1のオーディオデータのファイルA1、およびチャンネルCH2のオーディオデータのファイルA2の3つのファイルが光ディスク3に記録されている場合、図9に示すように、ビデオデータのファイルV1について、3つのエクステントの配置情報、オーディオデータのファイルA1について、3つのエクステントの配置情報、およびオーディオデータのファイルA2について、3つのエクステントの配置情報が得られる。

#### 【0083】

なお、エクステントは、そのエクステントが構成するファイルのファイル名と、エクステント番号によって、一意に特定することができる。そこで、以下、適宜、エクステントを、そのファイル名fxとエクステント番号Ext#xとを用いて、エクステントfx:Ext#xと表す。この場合、図9に示した、例えば、ビデオデータのファイルV1の1番目のエクステントは、エクステントV1:Ext1と表されることになる。

#### 【0084】

次に、図10のフローチャートを参照して、図6のステップS2において、FTCソート部43が行う、エクステント（の配置情報）を、そのエクステントの再生時刻に基づいてソートするFTCソート処理について説明する。

#### 【0085】

まず最初に、ステップS21において、FTCソート部43は、配置情報バッファ42に記憶されたエクステントの配置情報の中から、末尾FTCが最小のエクステントの配置情報（以下、適宜、最小FTCエクステント配置情報という）を検出

し、ステップ S 2 2 に進む。ステップ S 2 2 では、FTC ソート部 4 3 は、最小 FTC エクステント 配置情報を、配置情報バッファ 4 2 から FTC ソート結果キュー 4 4 の最後尾に移動し、ステップ S 2 3 に進む。

#### 【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 3 では、FTC ソート部 4 3 は、配置情報バッファ 4 2 に、まだ、配置情報が記憶されているかどうかを判定する。ステップ S 2 3 において、配置情報バッファ 4 2 に、まだ、配置情報が記憶されていると判定された場合、ステップ S 2 1 に戻り、以下、上述した処理を繰り返す。

#### 【 0 0 8 7 】

また、ステップ S 2 3 において、配置情報バッファ 4 2 に、配置情報が記憶されていないと判定された場合、即ち、配置情報バッファ 4 2 に記憶されていた配置情報が、すべて、FTC ソート結果キュー 4 4 に移動された場合、FTC ソート部 4 3 は、FTC ソート処理を終了してリターンする。

#### 【 0 0 8 8 】

以上のように、FTC ソート処理では、配置情報バッファ 4 2 に記憶されていた配置情報が、末尾 FTC が小さい順、即ち、再生時刻が早いエクステント順にソートされる。従って、例えば、配置情報バッファ 4 2 に、図 9 に示したような配置情報が記憶されていた場合は、FTC ソート処理によって、配置情報は、図 1 1 に示すように、末尾 FTC が小さい順にソートされ、FTC ソート結果キュー 4 4 に記憶される。

#### 【 0 0 8 9 】

なお、FTC ソート処理において、あるエクステントの配置情報と他のエクステントの配置情報における末尾 FTC が同一である場合には、その 2 つのエクステントのうちのいずれの配置情報を、先に、FTC ソート結果キュー 4 4 に移動しても良い。図 1 1 の実施の形態では、末尾 FTC が同一のエクステントについては、ファイル V1, A1, A2 のエクステントの順に、優先順位をつけて、先に、配置情報を、FTC ソート結果キュー 4 4 に移動するようにしている。

#### 【 0 0 9 0 】

次に、図 1 2 のフローチャートを参照して、図 6 のステップ S 3 において、LB

Nスケジューリング部45が行う、エクステンツの配置情報を、そのエクステンツの記録位置に基づいてソートするLBNスケジューリング処理について説明する。

#### 【0091】

LBNスケジューリング処理では、まず最初に、ステップS31において、LBNスケジューリング部45が、FTCソート結果キュー44に、配置情報が記憶されているかどうかを判定し、記憶されていると判定した場合、ステップS32に進む。

#### 【0092】

ステップS32では、LBNスケジューリング部45は、FTCソート結果キュー44に記憶されているエクステンツの配置情報に対して、そのエクステンツの、光ディスク3における記録位置に基づくソートの対象とするスケジュールウィンドウを設定する。

#### 【0093】

即ち、FTCソート結果キュー44には、エクステンツの配置情報が、その再生時刻順に並んでいるから、光ディスク3からのエクステンツの読み出し時間を0とすれば、FTCソート結果キュー44に記憶されている配置情報の順番で、エクステンツを光ディスク3から読み出せば、その読み出されたエクステンツの並びは、再生順となる。

#### 【0094】

しかしながら、実際には、光ディスク3からのエクステンツの読み出しには、ある程度の時間を要する。このため、光ディスク3からのエクステンツの読み出しを、エクステンツの再生順に行うと、エクステンツの読み出しが、そのエクステンツの再生に間に合わなくなることが生じうる。

#### 【0095】

即ち、例えば、あるエクステンツExt1の再生後、他のエクステンツExt2が再生される場合において、光ディスク3に、後に再生されるエクステンツExt2の後に、先に再生されるエクステンツExt1が連続して記録されているときには、FTCソート結果キュー44には、エクステンツExt1、Ext2の順番で、配置情報が記憶さ

れる。この場合に、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶されている配置情報の順番で、エクステンツExt1とExt2を光ディスク 3 から読み出すと、エクステンツExt1とExt2は、エクステンツExt1, Ext2の順番で、光ディスク 3 から読み出される。

#### 【0 0 9 6】

しかしながら、光ディスク 3 には、エクステンツExt1とExt2が、エクステンツExt2, Ext1の順番で記録されているため、エクステンツExt1とExt2を、エクステンツExt1, Ext2の順番で、光ディスク 3 から読み出す場合には、エクステンツExt1を、その最後まで読み出した後、そのエクステンツExt2よりも前の位置（光ディスク 3 に対するデータの読み書き順で、先に読み書きされる位置）に記録されているエクステンツExt2の先頭位置にシークし、それから、エクステンツExt2を、その最後まで読み出さなければならない。即ち、この場合、ドライブ 2 の図示せぬピックアップが、エクステンツExt1を読み出した後、そのエクステンツExt1よりも前に記録されているエクステンツExt2の先頭位置に、いわば戻るようなシークが発生する。

#### 【0 0 9 7】

この場合、エクステンツExt1の最後から、エクステンツExt2の先頭位置にシークするのに時間を要し、エクステンツExt2の再生が、その再生すべき時刻に間に合わなくなることがある。

#### 【0 0 9 8】

そこで、LBNスケジューリング部 4 5 は、光ディスク 3 からのエクステンツの読み出しを、効率的に行うことができるように、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶されたエクステンツの配置情報を、そのエクステンツの光ディスク 3 における記録順に並べ替える。

#### 【0 0 9 9】

ところで、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶されたエクステンツの配置情報を、そのエクステンツの光ディスク 3 における記録順に並べ替え、その並び替えた配置情報の順番で、光ディスク 3 からのエクステンツの読み出しを行うことにより、上述したような、ドライブ 2 のピックアップが光ディスク 3 上を戻るような、いわば効率的でないシークが発生することを防止することができる。

**【0 1 0 0】**

しかしながら、この場合も、エクステントの再生が、その再生すべき時刻に間に合わなくなることがある。

**【0 1 0 1】**

即ち、例えば、上述のように、光ディスク 3 に、後に再生されるエクステント Ext2 の後に、先に再生されるエクステント Ext1 が連続して記録されている場合に、記録位置が前のエクステント Ext2 を読み出し、その後に、そのエクステント Ext2 よりも先に再生されるエクステント Ext1 を読み出すと、その先に再生されるのに、後に読み出されるエクステント Ext1 の再生が、その再生すべき時刻に間に合わなくなることが生じうる。

**【0 1 0 2】**

そこで、LBNスケジューリング部 4 5 は、光ディスク 3 からのエクステントの読み出しを、その再生が途切れることを防止しながら効率的に行うことができるように、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶されたエクステントの配置情報をソートする。

**【0 1 0 3】**

即ち、LBNスケジューリング部 4 5 は、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶されているエクステントの配置情報の全体を一度に処理対象とするのではなく、その一部ずつを、順次、処理対象としていきながら、その処理対象となっている配置情報を、エクステントの記録位置順にソートする。

**【0 1 0 4】**

ステップ S 3 2 では、FTCソート結果キュー 4 4 の先頭から所定の範囲に、スケジュールウィンドウが設定され、このスケジュールウィンドウ内にあるエクステントの配置情報が、LBNスケジューリング部 4 5 の処理対象とされる。

**【0 1 0 5】**

ここで、スケジュールウィンドウは、例えば、FTCソート結果キュー 4 4 の先頭から、末尾 FTC が、FTCソート結果キュー 4 4 の先頭のエクステントの末尾 FTC に、所定のフレーム数を表す FTC であるウィンドウ長 WP (Window Period) を加算した値以下の最大値をとるエクステントの配置情報までの間に設定される。

## 【0106】

従って、例えば、FTCソート結果キュー44に、図11に示したような配置情報が記憶され、ウインドウ長WPが、30フレームである場合、スケジュールウインドウは、図13に示すように、FTCソート結果キュー22の先頭のエクステンメントV1:Ext1から、その先頭から3番目のエクステンメントA2:Ext2までの配置情報に設定される。即ち、図13のFTCソート結果キュー22の先頭に配置情報が記憶されているエクステンメントV1:Ext1の末尾FTCは、050であり、この末尾FTCに、ウインドウ長WPを加算すると、80(=50+30)フレームとなる。図13において、末尾FTCが80以下の最大値をとるエクステンメントは、末尾FTCが060のエクステンメントA1:Ext1とA2:Ext2であり、このため、FTCソート結果キュー22の先頭のエクステンメントV1:Ext1からエクステンメントA2:Ext2までの配置情報に、スケジュールウインドウが設定される。

## 【0107】

なお、ウインドウ長WPを大にすると、ドライブ2のピックアップが光ディスク3上を戻るような非効率なシークが発生する確率を低減することができるが、エクステンメントの並べ替えのためのバッファの容量と再生遅延時間が増大することがあり得る。即ち、先に読み出されるが後に再生されるエクステンメントと、後に読み出されるが先に再生されるエクステンメントとが存在する場合には、後に読み出されるが先に再生されるエクステンメントを先に再生し、先に読み出されるが後に再生されるエクステンメントを後で再生するために、先に読み出されるが後に再生されるエクステンメントをバッファに記憶しておく必要がある。さらに、先に再生されるエクステンメントが、後に再生されるエクステンメントよりも後に読み出されるため、その、先に再生されるエクステンメントが読み出されて再生されるまでは、後に再生されるエクステンメントを再生することはできず、再生遅延時間が生じる。そして、ウインドウ長WPを大にすると、後に再生されるエクステンメントが、先に再生されるエクステンメントよりも、先に読み出されることが多くなりうるため、先に読み出されるが後に再生されるエクステンメントを記憶しておくバッファの容量と再生遅延時間が増大することがある。

## 【0108】

一方、ウインドウ長WPを小にすると、ドライブ2のピックアップが光ディスク3上を戻るような非効率なシークが発生することを、効果的に防止することが困難となる。

#### 【0109】

このため、ウインドウ長WPは、バッファの容量および再生遅延時間の増大と、非効率なシークの発生頻度との観点から決定する必要がある。

#### 【0110】

なお、ウインドウ長WPは、固定長とする他、例えば、エクステントのデータ量や再生時間などの、何らかのパラメータに応じて可変にすることが可能である。

#### 【0111】

図12に戻り、ステップS32においてスケジュールウインドウが設定された後は、ステップS33に進み、LBNスケジューリング部45は、スケジューリング結果キュー46を参照することにより、スケジューリング結果キュー46が空であるかどうかを判定する。ステップS33において、スケジューリング結果キュー46が空であると判定された場合、即ち、スケジューリング結果キュー46に、エクステントの配置情報が記憶されていない場合、ステップS34に進み、LBNスケジューリング部45は、スケジュールウインドウに存在するエクステントの配置情報の中から、先頭LBNが最小のエクステントの配置情報（以下、適宜、最小先頭LBNエクステント配置情報という）、即ち、光ディスク3上の記録位置が最も前のエクステント（光ディスク3に対するデータの読み書き順で、最も先に読み書きされるエクステント）を検出し、ステップS35に進む。

#### 【0112】

ステップS35では、LBNスケジューリング部45は、ステップS34で検出した最小先頭LBNエクステント配置情報を、FTCソート結果キュー44から、スケジューリング結果キュー46の最後尾に移動し、ステップS36に進む。

#### 【0113】

従って、スケジューリング結果キュー46が空の場合は、FTCソート結果キュー44から、最小先頭LBNエクステント配置情報が検出され、即ち、スケジュールウインドウ内にある配置情報のうち、再生時刻が最も早いエクステントの配置

情報が、スケジューリング結果キュー 46 の先頭に移動される。

【0114】

ステップ S36 では、LBN スケジューリング部 45 は、FTC ソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に移動した最新のエクステントの配置情報が、スケジューリングウィンドウの先頭に位置しないものであったかどうかを判定する。ステップ S36 において、FTC ソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に移動された最新のエクステントの配置情報が、スケジューリングウィンドウの先頭に位置しないものでないと判定された場合、即ち、FTC ソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に移動された最新のエクステントの配置情報が、スケジューリングウィンドウの先頭に位置するものである場合、ステップ S31 に戻る。

【0115】

そして、ステップ S31 では、上述したように、FTC ソート結果キュー 44 に、配置情報が記憶されているかどうか判定され、記憶されている場合、ステップ S32 に進み、上述したように、FTC ソート結果キュー 44 に記憶されているエクステントの配置情報に対して、スケジューリングウィンドウが設定され、以下、同様の処理が繰り返される。

【0116】

即ち、スケジューリングウィンドウの先頭に配置されたエクステントの配置情報が、FTC ソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に移動された場合には、スケジューリングウィンドウが設定し直される（再設定される）。

【0117】

一方、ステップ S33 において、スケジューリング結果キュー 46 が空でないと判定された場合、即ち、スケジューリング結果キュー 46 に、エクステントの配置情報が記憶されている場合、ステップ S34 乃至 S36 をスキップして、ステップ S37 に進む。

【0118】

ここで、ステップ S36 において、FTC ソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に移動された最新のエクステントの配置情報が、スケジュー

ールウインドウの先頭に位置しないものであると判定された場合も、ステップ S 3 7 に進む。なお、ステップ S 3 7 の処理は、ステップ S 3 3 で、スケジューリング結果キュー 4 6 が空でないと判定された場合に行われる他、上述したステップ S 3 5、または後述するステップ S 3 9 において、エクステンツの配置情報が、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動され、さらに、ステップ S 3 6 の処理の後にも行われる。ステップ S 3 5 または S 3 9 の処理後、ステップ S 3 6 を介して、ステップ S 3 7 の処理が行われる場合、スケジューリング結果キュー 4 6 には、直前のステップ S 3 5 または S 3 9 において移動されたエクステンツの配置情報が記憶されており、従って、いずれにしても、ステップ S 3 7 の処理は、スケジューリング結果キュー 4 6 に、エクステンツの配置情報が記憶されている場合に行われる。

#### 【 0 1 1 9 】

ステップ S 3 7 では、LBNスケジューリング部 4 5 は、スケジュールウインドウの中に、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾のエクステンツの配置情報の末尾LBNよりも大きな先頭LBNを有するエクステンツの配置情報が存在しないかどうかを判定する。ステップ S 3 7 において、スケジュールウインドウの中に、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾のエクステンツの配置情報の末尾LBNよりも大きな先頭LBNを有するエクステンツの配置情報が存在しないと判定された場合、即ち、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶されたエクステンツよりも、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエクステンツの配置情報が、スケジュールウインドウ内に存在しない場合、ステップ S 3 4 に戻り、LBNスケジューリング部 4 5 は、上述したように、スケジュールウインドウに存在するエクステンツの配置情報の中から、最小先頭LBNエクステンツ配置情報を検出し、ステップ S 3 5 に進む。ステップ S 3 5 では、LBNスケジューリング部 4 5 は、上述したように、ステップ S 3 4 で検出した最小先頭LBNエクステンツ配置情報を、FTCソート結果キュー 4 4 から、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に移動して、ステップ S 3 6 に進み、以下、同様の処理を繰り返す。

#### 【 0 1 2 0 】

従って、スケジューリング結果キュー 4 6 が空でなく、しかも、その空でない

スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶されたエクステン  
よりも、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエクステン  
の配置情報が、スケ  
ジュールウィンドウ内に存在しない場合は、FTCソート結果キュー 4 4 から、最  
小先頭LBNエクステン  
配置情報が検出され、スケジューリング結果キュー 4 6  
の最後尾に移動される。即ち、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置  
情報が記憶されたエクステン  
よりも、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエ  
クステン  
の配置情報が、スケ  
ジュールウィンドウ内に存在しない場合には、ス  
ケジュールウィンドウ内にある配置情報のうち、最も再生時刻が早いエクステン  
の配置情報が、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に移動される。

#### 【0 1 2 1】

一方、ステップ S 3 7 において、スケジュールウィンドウの中に、スケジュー  
リング結果キュー 4 6 の最後尾のエクステン  
の配置情報の末尾LBNよりも大き  
な先頭LBNを有するエクステン  
の配置情報が存在しなくないと判定された場合  
、即ち、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶されたエ  
クステン  
よりも、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエクステン  
の配置情報  
が、スケジュールウィンドウ内に存在する場合、ステップ S 3 8 に進み、LBNス  
ケジューリング部 4 5 は、スケジュールウィンドウに存在するエクステン  
の配  
置情報の中から、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶さ  
れたエクステン  
（以下、適宜、最後尾エクステン  
という）の末尾LBNから昇  
順方向に最も近い先頭LBNを有するエクステン  
の配置情報（以下、適宜、最近  
先頭LBNエクステン  
配置情報という）、即ち、スケジューリング結果キュー 4  
6 の最後尾に配置情報が記憶されたエクステン  
（最後尾エクステン  
）よりも  
、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエクステン  
であって、最後尾エクステ  
ン  
の記録位置に最も近いエクステン  
の配置情報を検出し、ステップ S 3 9 に  
進む。

#### 【0 1 2 2】

ステップ S 3 9 では、LBNスケジューリング部 4 5 は、ステップ S 3 8 で検出  
した最近先頭LBNエクステン  
配置情報を、FTCソート結果キュー 4 4 から、スケ  
ジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に移動して、ステップ S 3 6 に進み、以下

、同様の処理を繰り返す。

#### 【0 1 2 3】

従って、スケジューリング結果キュー 4 6 が空でなく、しかも、その空でないスケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶されたエクステンツよりも、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエクステンツの配置情報が、スケジュールウインドウ内に存在する場合は、FTCソート結果キュー 4 4 から、最近先頭LBNエクステンツ配置情報が検出され、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に移動される。即ち、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶されたエクステンツ（最後尾エクステンツ）よりも、光ディスク 3 の後の位置に記録されたエクステンツの配置情報が、スケジュールウインドウ内に存在する場合には、スケジュールウインドウ内にある配置情報のうち、最後尾エクステンツよりも後の位置であって、最後尾エクステンツの記録位置に最も近い位置に記録されているエクステンツの配置情報（最近先頭LBNエクステンツ配置情報）が、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に移動される。

#### 【0 1 2 4】

ここで、ステップ S 3 7 乃至 S 3 9 の処理によれば、スケジュールウインドウ内に、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に配置情報が記憶されたエクステンツ（最後尾エクステンツ）よりも先に再生されるエクステンツの配置情報が存在していても、最後尾エクステンツよりも後の位置であって、最後尾エクステンツの記録位置に最も近い位置に記録されているエクステンツの読み出しを先に行うように、スケジューリングが行われることがある。

#### 【0 1 2 5】

即ち、例えば、再生時刻を  $t_1, t_2, t_3$  と表すとともに ( $t_1 < t_2 < t_3$ )、エクステンツが記録されている光ディスクのLBNを  $LBN\#1, LBN\#2, LBN\#3$  と表し ( $LBN\#1 < LBN\#2 < LBN\#3$ )、ある再生時刻  $t_x$  に再生され、光ディスクの  $LBN\#x$  に記録されたエクステンツを、 $Ext(t_x, LBN\#x)$  と表すこととする。

#### 【0 1 2 6】

そして、いま、例えば、3つのエクステンツ  $Ext(t_1, LBN\#1), Ext(t_2, LBN\#2), Ext(t_3, LBN\#3)$  が、光ディスク 3 の連続した記録領域に記録されており、さらに、

エクステンツExt(t2,LBN#2) (の配置情報) が、スケジューリング結果キュー 46 の最後尾に記憶され、エクステンツExt(t1,LBN#1) とExt(t3,LBN#3) (の配置情報) がスケジューリングウィンドウ内に存在するとした場合、再生が途切れることを防止する観点からは、スケジューリングウィンドウ内に存在するエクステンツExt(t1,LBN#1) とExt(t3,LBN#3) のうちの、先に再生されるエクステンツExt(t1,LBN#1) を、先に読み出し、後に再生されるエクステンツExt(t3,LBN#3) を、後に読み出すようにスケジューリングすべきである。

#### 【0127】

しかしながら、ステップ S39 では、スケジューリングウィンドウ内に存在するエクステンツExt(t1,LBN#1) とExt(t3,LBN#3) のうち、再生時刻が先のエクステンツExt(t1,LBN#1) ではなく、再生時刻が後のエクステンツExt(t3,LBN#3) が、スケジューリング結果キュー 46 のエクステンツExt(t2,LBN#2) の直後に移動され、これにより、先に再生されるエクステンツExt(t1,LBN#1) よりも、後に再生されるエクステンツExt(t2,LBN#2) の方が、光ディスク 3 から先に読み出されるようにスケジューリングされる。これは、次のような理由による。

#### 【0128】

即ち、いまの場合、エクステンツExt(t2,LBN#2) が、スケジューリング結果キュー 46 の最後尾に記憶されており、上述の 3 つのエクステンツExt(t1,LBN#1), Ext(t2,LBN#2), Ext(t3,LBN#3) の中では、スケジューリング結果キュー 46 の最後尾にあるエクステンツExt(t2,LBN#2) が、光ディスク 3 から最初に読み出される。

#### 【0129】

従って、その後に、先に再生されるエクステンツExt(t1,LBN#1) を、先に読み出し、後に再生されるエクステンツExt(t3,LBN#3) を、後に読み出す場合には、ドライブ 2 のピックアップは、エクステンツExt(t2,LBN#2) を読み出した後、そのエクステンツExt(t2,LBN#2) の前の位置に記録されているエクステンツExt(t1,LBN#1) の先頭位置に戻って、そのエクステンツExt(t1,LBN#1) を読み出し、さらに、エクステンツExt(t2,LBN#2) の後に記録されているエクステンツExt(t3,LBN#3) の先頭位置まで進んで、そのエクステンツExt(t3,LBN#3) を読み出す必要があ

る。その結果、シークの回数は、エクステントExt(t2,LBN#2)からエクステントExt(t1,LBN#1)への読み出しの移行時と、エクステントExt(t1,LBN#1)からエクステントExt(t3,LBN#3)への読み出しの移行時との2回になる。

#### 【0130】

これに対して、後に再生されるエクステントExt(t3,LBN#3)を、先に読み出し、先に再生されるエクステントExt(t1,LBN#1)を、後に読み出す場合には、ドライブ2のピックアップは、エクステントExt(t2,LBN#2)を読み出した後、その直後に連続して記録されているエクステントExt(t3,LBN#3)を読み出し、その後に、エクステントExt(t2,LBN#2)の直前に記録されているエクステントExt(t1,LBN#1)を読み出すので、シークの回数は、エクステントExt(t3,LBN#3)からエクステントExt(t1,LBN#1)への読み出しの移行時の1回になる。

#### 【0131】

以上のように、シークの回数が減るので、光ディスク3からのエクステントの読み出しに要する時間は、全体として短くなり、その結果、光ディスク3からの読み出しを効率的に行うことが可能となる。

#### 【0132】

一方、ステップS31において、FTCソート結果キュー44に、配置情報が記憶されていないと判定された場合、即ち、ステップS35またはS39において、FTCソート結果キュー44に記憶されていたエクステントの配置情報が、すべて、スケジューリング結果キュー46に移動された場合、LBNスケジューリング処理を終了してリターンする。

#### 【0133】

図5の読み出し制御部47は、以上のようにして、スケジューリング結果キュー46に記憶される配置情報を、その先頭から順次読み出し（て削除し）、その読み出した配置情報によって特定されるエクステントを、光ディスク3から読み出すように、ファイルシステムドライバ33を制御する。

#### 【0134】

次に、図14乃至図18を参照して、LBNスケジューリング部45によるLBNスケジューリング処理について、さらに説明する。なお、以下では、スケジュール

ウインドウのウインドウ長WPは、例えば、上述したように、30フレームであるとする。

#### 【0135】

いま、例えば、図11に示したように、エクステンツの配置情報が、FTCソート結果キュー44に記憶されたとすると、図13に示したように、FTCソート結果キュー44の先頭のエクステンツV1:Ext1から、末尾FTCが、FTCソート結果キュー44の先頭のエクステンツV1:Ext1の末尾FTC(050)にウインドウ長WPである30フレームを加算した値(080)以下の最大値である060となっているエクステンツA2:Ext1)までの3つのエクステンツV1:Ext1, A1:Ext1, A2:Ext1の範囲に、スケジュールウインドウが設定される(ステップS32)。

#### 【0136】

いまの場合、スケジューリング結果キュー46には、配置情報が記憶されていないから、スケジュールウインドウ内の3つのエクステンツV1:Ext1, A1:Ext1, A2:Ext1のうち、先頭LBNが100で最小のエクステンツA1:Ext1が検出され(ステップS33, S34)、図14に示すように、FTCソート結果キュー44からスケジューリング結果キュー46に移動される(ステップS35)。そして、エクステンツA1:Ext1が、FTCソート結果キュー44からスケジューリング結果キュー46に移動されることにより、スケジュールウインドウ内に存在するエクステンツは、図15に示すように、2つのエクステンツV1:Ext1, A2:Ext1となる。

#### 【0137】

さらに、上述のように、エクステンツA1:Ext1が、FTCソート結果キュー44からスケジューリング結果キュー46に移動されることにより、スケジューリング結果キュー46は空ではなくなる。また、スケジュールウインドウ内に存在する2つのエクステンツV1:Ext1とA2:Ext1の先頭LBNは、それぞれ106と103であり、いずれも、スケジューリング結果キュー46の最後尾に記憶されているエクステンツA1:Ext1の末尾LBNである102よりも大である。

#### 【0138】

従って、スケジュールウインドウ内に存在するエクステンツV1:Ext1とA2:Ext1の中から、スケジューリング結果キュー46の最後尾に記憶されたエクステンツA1

:Ext1の末尾LBNである102から昇順方向に最も近い103が先頭LBNとなっているエクステントA2:Ext1が検出され（ステップS 3 3, S 3 7, S 3 8）、図 1 5 に示すように、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動される（ステップS 3 9）。

#### 【0 1 3 9】

そして、エクステントA2:Ext1が、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動されることにより、スケジューリングウィンドウ内に存在するエクステントは、図 1 6 に示すように、1つのエクステントV1:Ext1だけとなる。

#### 【0 1 4 0】

さらに、上述のように、スケジューリング結果キュー 4 6 は空ではなくなっており、また、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾のエクステントは、末尾LBNが105のエクステントA2:Ext1となっている。そして、スケジューリングウィンドウ内に存在する1つのエクステントV1:Ext1の先頭LBNは、上述したように106であり、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に記憶されているエクステントA2:Ext1の末尾LBNである105よりも大である。

#### 【0 1 4 1】

従って、スケジューリングウィンドウ内に存在するエクステントV1:Ext1は、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に記憶されたエクステントA2:Ext1の末尾LBNである105から昇順方向に最も近い106を先頭LBNとして有するエクステントとして検出され（ステップS 3 7, S 3 8）、図 1 6 に示すように、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動される（ステップS 3 9）。

#### 【0 1 4 2】

さらに、いまの場合、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動されたエクステントV1:Ext1は、スケジューリングウィンドウの先頭に存在するエクステントであり（ステップS 3 6）、さらに、FTCソート結果キュー 4 4 には、まだ、エクステントA1:Ext2, A2:Ext2, V1:Ext2, V1:Ext3, A1:Ext3, A2:Ext3（の配置情報）が記憶されているから、スケジューリングウィンドウが設定

し直される（ステップ S 3 2）。

#### 【0 1 4 3】

即ち、いまの場合、FTCソート結果キュー 4 4 の先頭には、末尾 FTC が 130 のエクステント A1:Ext2 が記憶されている。従って、図 1 7 に示すように、FTCソート結果キュー 4 4 の先頭のエクステント A1:Ext2 から、末尾 FTC が、FTCソート結果キュー 4 4 の先頭のエクステント A1:Ext2 の末尾 FTC（130）にウインドウ長 WP である 3 0 フレームを加算した値（160）以下の最大値である 140 となっているエクステント V2:Ext2) までの 3 つのエクステント A1:Ext2, A2:Ext2, V1:Ext2 の範囲に、スケジューリングウインドウが設定し直される（ステップ S 3 2）。

#### 【0 1 4 4】

さらに、いまの場合、上述のように、スケジューリング結果キュー 4 6 は空ではなくっており、また、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾のエクステントは、末尾 LBN が 115 のエクステント V1:Ext1 となっている。そして、スケジューリングウインドウ内に存在する 3 つのエクステント A1:Ext2, A2:Ext2, V1:Ext2 の先頭 LBN は、それぞれ、116, 119, 122 であり、いずれも、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に記憶されているエクステント V1:Ext1 の末尾 LBN である 115 よりも大である。

#### 【0 1 4 5】

従って、スケジューリングウインドウ内に存在する 3 つのエクステント A1:Ext2, A2:Ext2, V1:Ext2 のうち、スケジューリング結果キュー 4 6 の最後尾に記憶されたエクステント V1:Ext1 の末尾 LBN である 115 から昇順方向に最も近い 116 を先頭 LBN として有するエクステント A1:Ext2 が検出され（ステップ S 3 7, S 3 8）、図 1 7 に示すように、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動される（ステップ S 3 9）。

#### 【0 1 4 6】

また、いまの場合、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動されたエクステント A1:Ext2 は、スケジューリングウインドウの先頭のエクステントであり（ステップ S 3 6）、さらに、FTCソート結果キュー 4 4 には、まだ、エクステント A2:Ext2, V1:Ext2, V1:Ext3, A1:Ext3, A2:Ext3（の配置情

報) が記憶されているから、スケジュールウインドウが設定し直される (ステップ S 3 2) 。

#### 【 0 1 4 7 】

以下、同様にして、エクステント (の配置情報) が、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動され、最終的には、図 1 8 に示すようなスケジューリング結果が得られる。なお、図 1 8 のスケジューリング結果は、エクステント A1:Ext1, A2:Ext1, V1:Ext1, A1:Ext2, A2:Ext2, V1:Ext2, A1:Ext3, A2:Ext3, V1:Ext3 の順で読み出しを行うものとなっている。

#### 【 0 1 4 8 】

以上のように、光ディスク 3 に記録されているエクステントを、そのエクステントの再生時刻に基づいてソートし、そのソート後のエクステントを、そのエクステントの光ディスク 3 における記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、光ディスク 3 からエクステントを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とするようにしたので、光ディスク 3 からのエクステントの読み出しを、その再生が途切れることを防止しながら効率的に行うことが可能となる。

#### 【 0 1 4 9 】

なお、上述の場合には、スケジュールウインドウの先頭のエクステントが、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動された場合に、スケジュールウインドウの再設定を行うようにしたが、スケジュールウインドウの再設定は、その他、例えば、エクステントが、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動されるたびに行ったり、また、一度設定されたスケジュールウインドウ内のすべてのエクステントが、FTCソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に移動された場合に行ったりするようにすることが可能である。

#### 【 0 1 5 0 】

さらに、上述の場合には、FTCソート部 4 3 において、末尾 FTC に基づいて、エクステントの配置情報をソートするようにしたが、その他、FTCソート部 4 3 では、エクステントの最初のデータが再生されるべき再生時刻を表す FTC を、先頭 FTC というものとして、エクステントの配置情報を、例えば、そのエクステントの

先頭FTCに基づいてソートするようにすることが可能である。

#### 【 0 1 5 1 】

即ち、この場合、配置情報取得部 4 1 では、エクステン트의配置情報の 1 つとして、末尾FTCに代えて、先頭FTCを求めるようにする。そして、例えば、図 9 に示した 9 個のエクステン트 V1:Ext1, V1:Ext2, V1:Ext3, A1:Ext1, A1:Ext2, A1:Ext3, A2:Ext1, A2:Ext2, A2:Ext3 の先頭FTCが、例えば、それぞれ、010, 060, 140, 010, 050, 130, 010, 050, 130 であった場合には、FTCソート部 4 3 において、エクステン트의配置情報が、そのエクステン트의先頭FTCに基づいてソートされることにより、例えば、図 1 9 に示すように、エクステン트 V1:Ext1, A1:Ext1, A2:Ext1, A1:Ext2, A2:Ext2, V1:Ext2, A1:Ext3, A2:Ext3, V1:Ext3 の順で、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶される。

#### 【 0 1 5 2 】

ここで、図 1 9 では、エクステン트의配置情報を表す四角形の中の 1 段目に、図 7 における場合と同様に、そのエクステン트의ファイル名とエクステン番号とがコロン (:) で区切られて表されている。さらに、図 1 9 では、エクステン트의配置情報を表す四角形の中の 2 段目の左端と右端に、それぞれ、やはり、図 7 における場合と同様に、そのエクステン트가記録されている光ディスク 3 の先頭LBNと末尾LBNが表されている。また、図 1 9 では、エクステン트의配置情報を表す四角形の中の 3 段目の左端に、そのエクステン트의先頭のデータが再生されるべき再生時刻を表す先頭FTCが、括弧 ( ) 付きで表されている。

#### 【 0 1 5 3 】

例えば、図 1 9 に示したFTCソート結果が、FTCソート結果キュー 4 4 に記憶され、そのFTCソート結果キュー 4 4 の先頭のエクステン트 V1:Ext1 から、エクステン A2:Ext1 までの 3 つのエクステン V1:Ext1, A1:Ext1, A2:Ext1 に、スケジュールウィンドウが設定された場合において、末尾LBNが160のエクステンが、既に、スケジュールリング結果キュー 4 6 に記憶されているときには、LBNスケジュールリング部 4 5 は、図 2 0 に示すように、エクステン A1:Ext1 を、FTCソート結果キュー 4 4 から、スケジュールリング結果キュー 4 6 の最後尾に移動する。

#### 【 0 1 5 4 】

即ち、図 20 のケースは、スケジューリング結果キュー 46 が空ではなく（ステップ S 33→S 37）、さらに、スケジューリングウィンドウの中に、スケジューリング結果キュー 46 の最後尾のエクステントの末尾 LBN である 160 よりも大きな先頭 LBN を有するエクステントが存在しないので（ステップ S 37→S 34）、スケジューリングウィンドウに存在する 3 つのエクステント V1:Ext1, A1:Ext1, A2:Ext1の中から、先頭 LBN が 100 で最小のエクステント A1:Ext1 が検出され（ステップ S 34）、FTC ソート結果キュー 44 から、スケジューリング結果キュー 46 の最後尾に移動される（ステップ S 35）。

#### 【0155】

なお、本発明は、光ディスク以外の、例えば、磁気ディスクなどの記録媒体にも適用可能である。

#### 【0156】

また、本実施の形態では、ビデオデータとオーディオデータとが記録された光ディスク 3 からのデータの読み出しのスケジューリングを行うようにしたが、本発明は、その他、例えば、ビデオデータまたはオーディオデータのうちのいずれか一方や、ビデオデータおよびオーディオデータ以外のデータ、ビデオデータおよびオーディオデータの他に、さらに任意のデータが記録された光ディスク 3 からのデータの再生にも適用可能である。

#### 【0157】

##### 【発明の効果】

以上の如く、本発明によれば、記録媒体からのデータの読み出しを、再生が途切れることを防止しながら効率的に行うことが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明を適用した記録再生システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

#### 【図 2】

コンピュータ 1 のハードウェア構成例を示すブロック図である。

#### 【図 3】

コンピュータ 1 上で実行されるソフトウェアを示す図である。

【図 4】

光ディスク 3 に記録されるデータの論理フォーマットを示す図である。

【図 5】

再生スケジューラ 3 7 の機能的構成例を示すブロック図である。

【図 6】

読み出しスケジューリング処理を説明するフローチャートである。

【図 7】

光ディスク 3 におけるデータの論理的な記録状態を示す図である。

【図 8】

配置情報取得処理を説明するフローチャートである。

【図 9】

配置情報取得処理によって取得される配置情報を示す図である。

【図 1 0】

FTC ソート処理を説明するフローチャートである。

【図 1 1】

FTC ソート処理によるエクステント（の配置情報）のソート結果を示す図である。

【図 1 2】

LBN スケジューリング処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3】

スケジューリングウインドウを説明する図である。

【図 1 4】

FTC ソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に、エクステントが移動される様子を示す図である。

【図 1 5】

FTC ソート結果キュー 4 4 からスケジューリング結果キュー 4 6 に、エクステントが移動される様子を示す図である。

【図 1 6】

FTCソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に、エクステントが移動される様子を示す図である。

【図 17】

FTCソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に、エクステントが移動される様子を示す図である。

【図 18】

LBNスケジューリング処理によるエクステント（の配置情報）のソート結果を示す図である。

【図 19】

先頭FTCに基づくFTCソート処理によるエクステント（の配置情報）のソート結果を示す図である。

【図 20】

FTCソート結果キュー 44 からスケジューリング結果キュー 46 に、エクステントが移動される様子を示す図である。

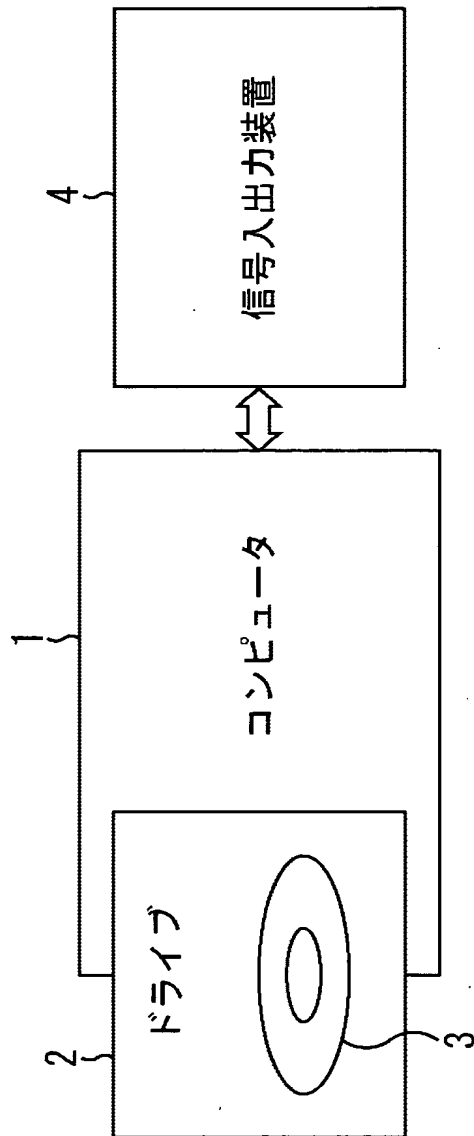
【符号の説明】

1 コンピュータ, 2 ドライブ, 3 光ディスク, 4 信号入出力装置, 11 CPU, 12 ROM, 13 メモリコントローラ, 14 RAM, 15 HD, 16 入力部, 17 出力部, 18 通信I/F, 19 I/Fコントローラ, 20 データ変換部, 31 OS, 32 デバイスドライバ, 33 ファイルシステムドライバ, 34 アプリケーションプログラム, 35 アロケーションマネージャ, 36 記録スケジューラ, 37 再生スケジューラ, 41 配置情報取得部, 42 配置情報バッファ, 43 FTCソート部, 44 FTCソート結果キュー, 45 LBNスケジューリング部, 46 スケジューリング結果キュー, 47 読み出し制御部

【書類名】 図面

【図 1】

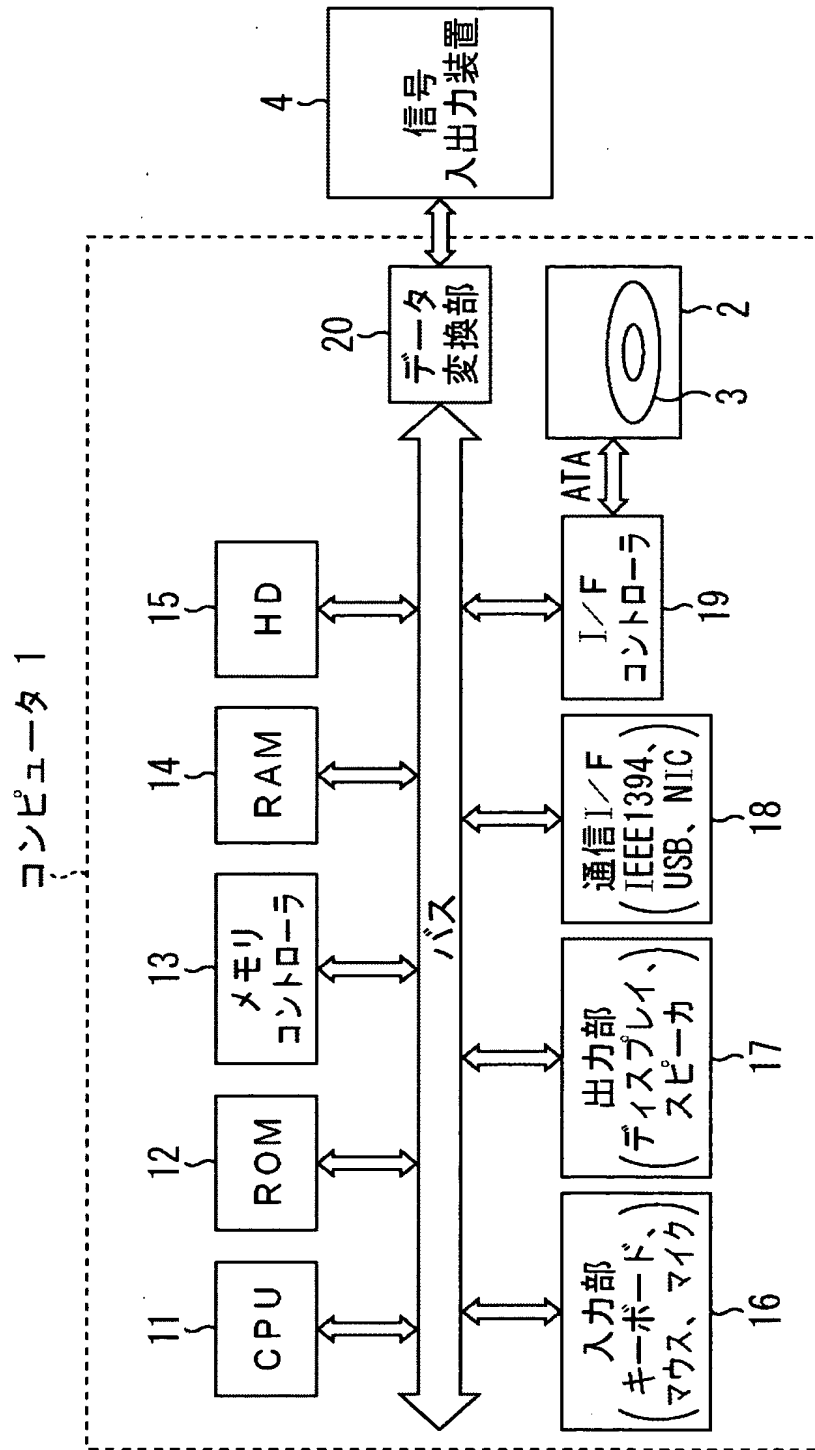
図1



記録再生システム

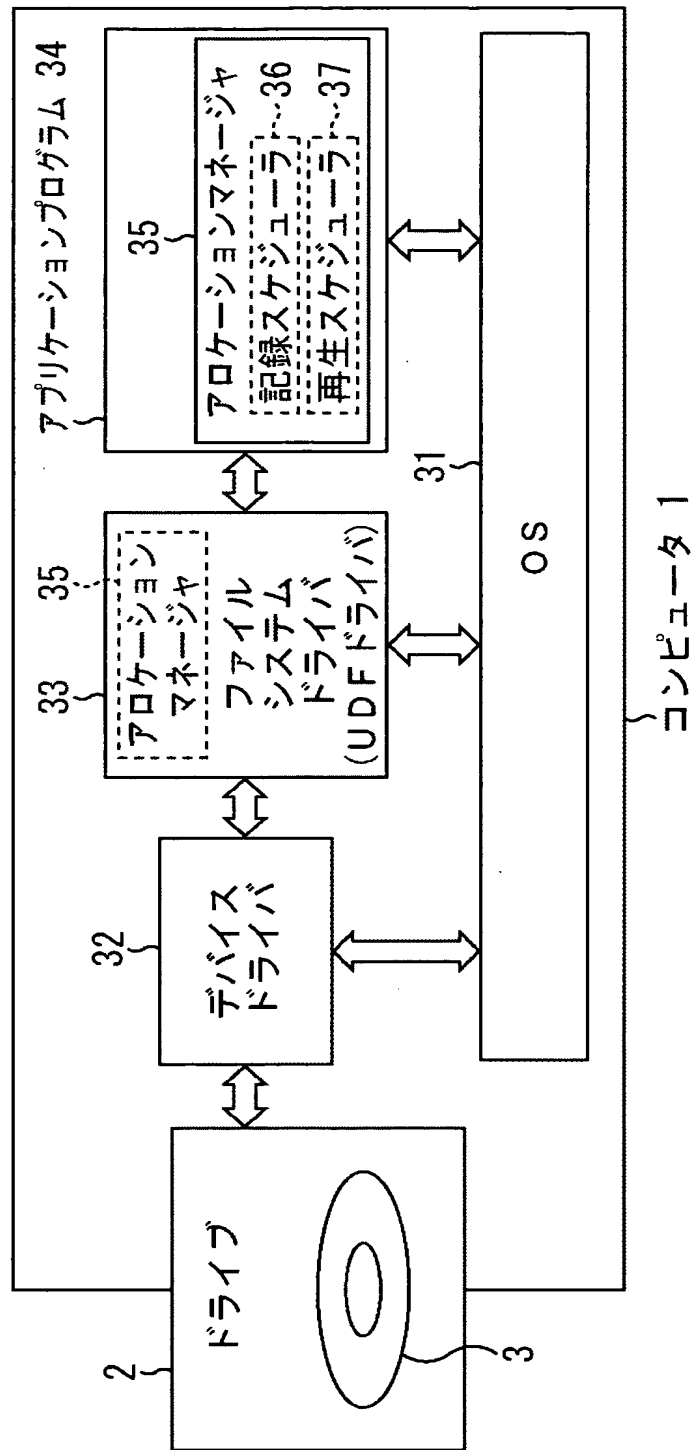
【図 2】

図2



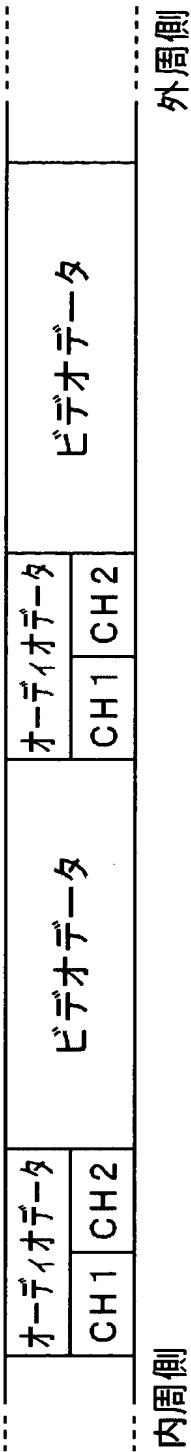
【図 3】

図 3



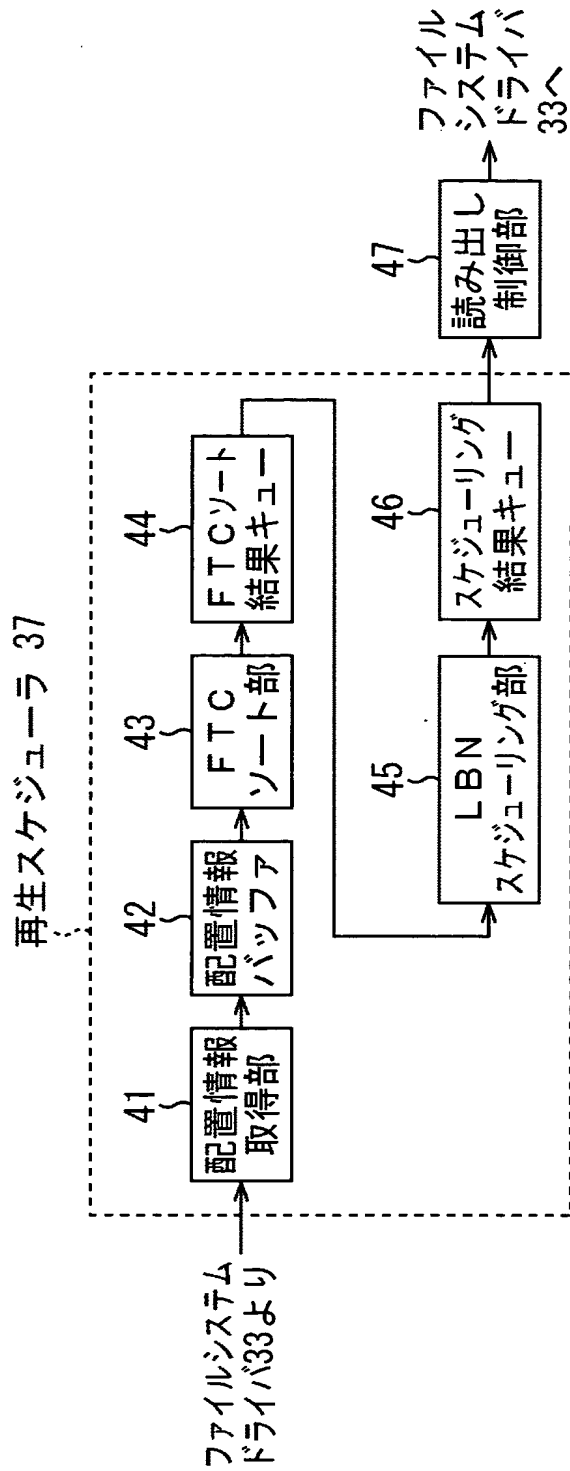
【図 4】

図4



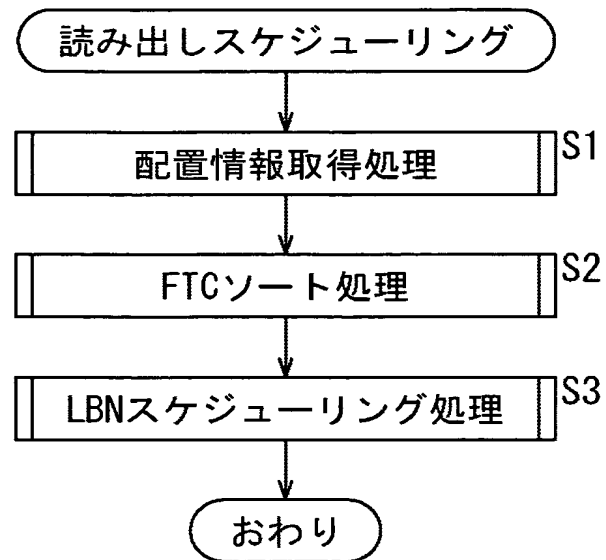
【図 5】

図5



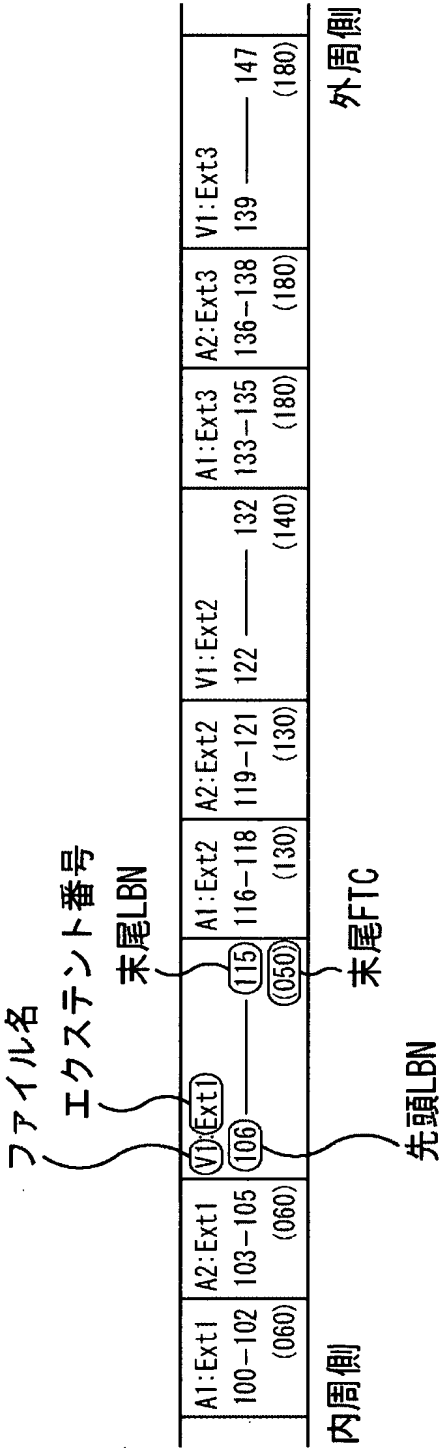
【図 6】

図6



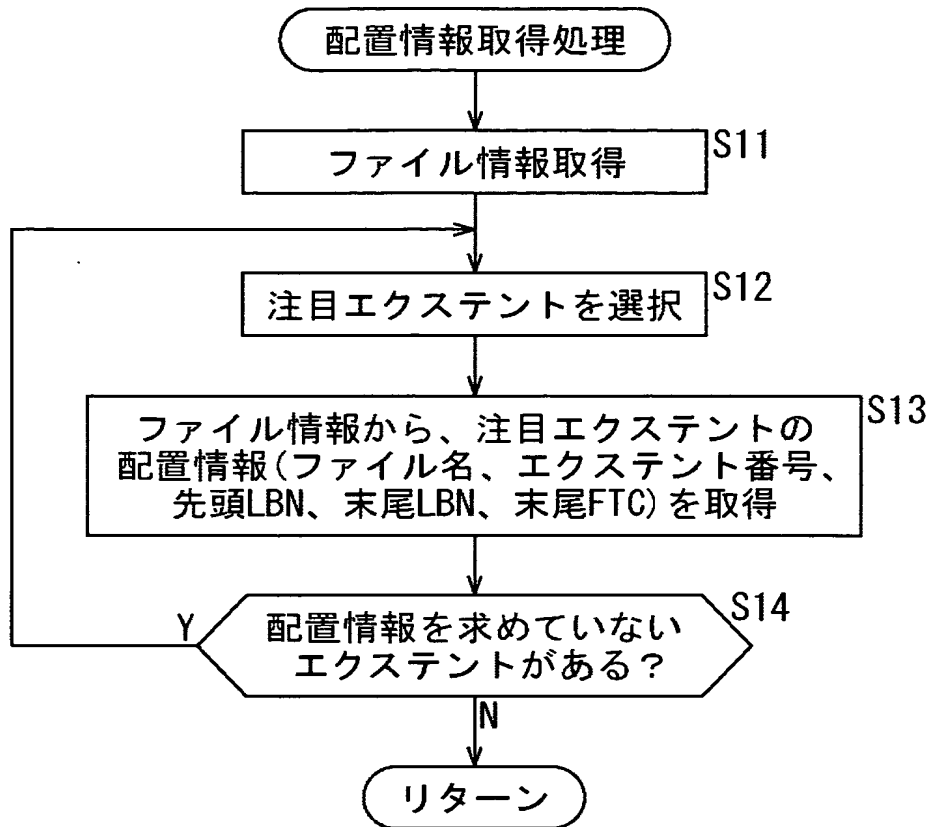
【図 7】

図 7

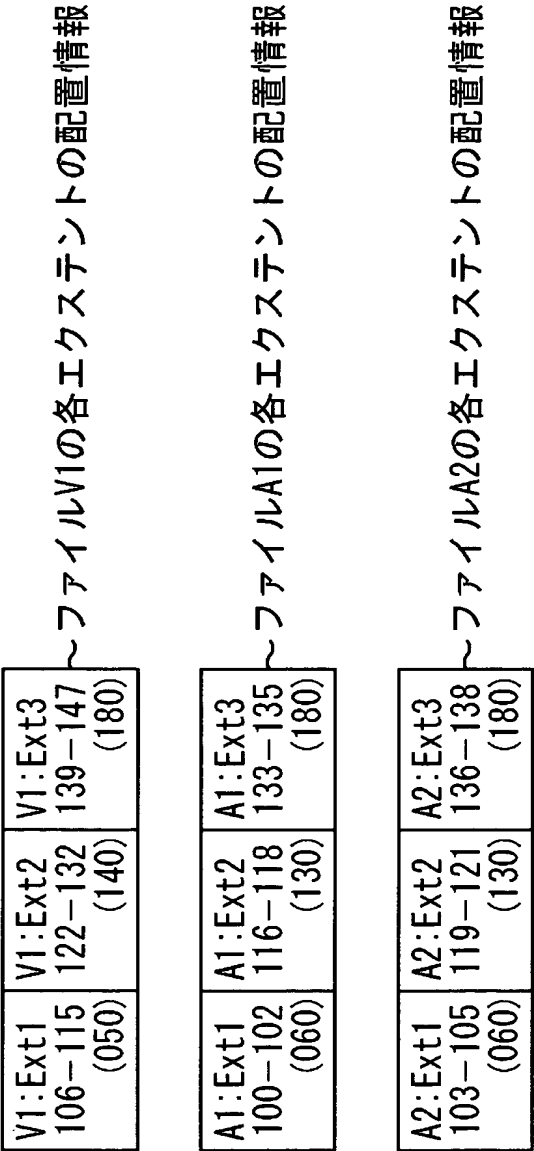


【図 8】

図8

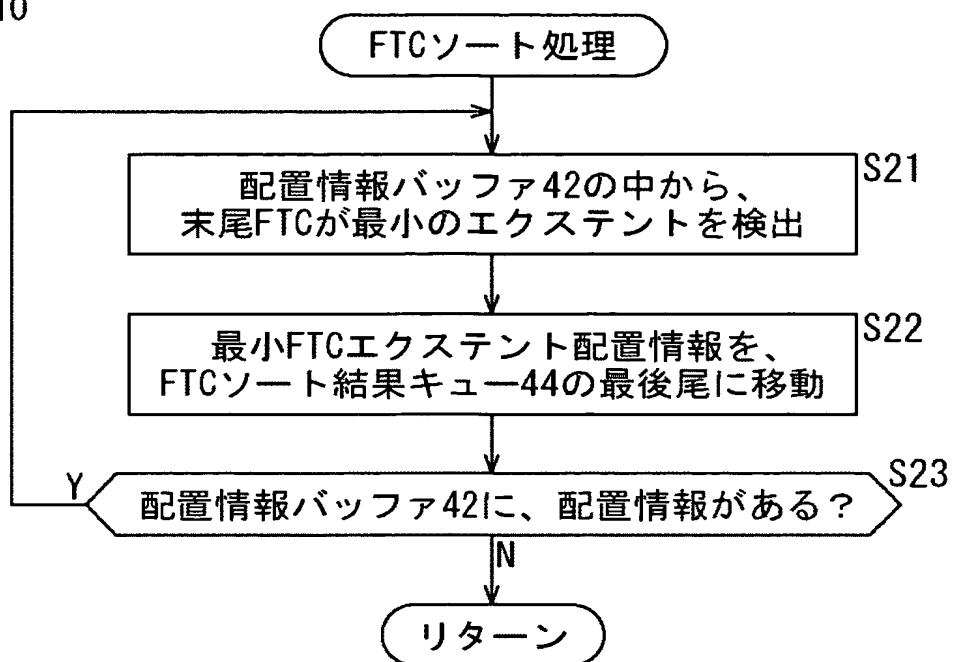


【図 9】  
図9



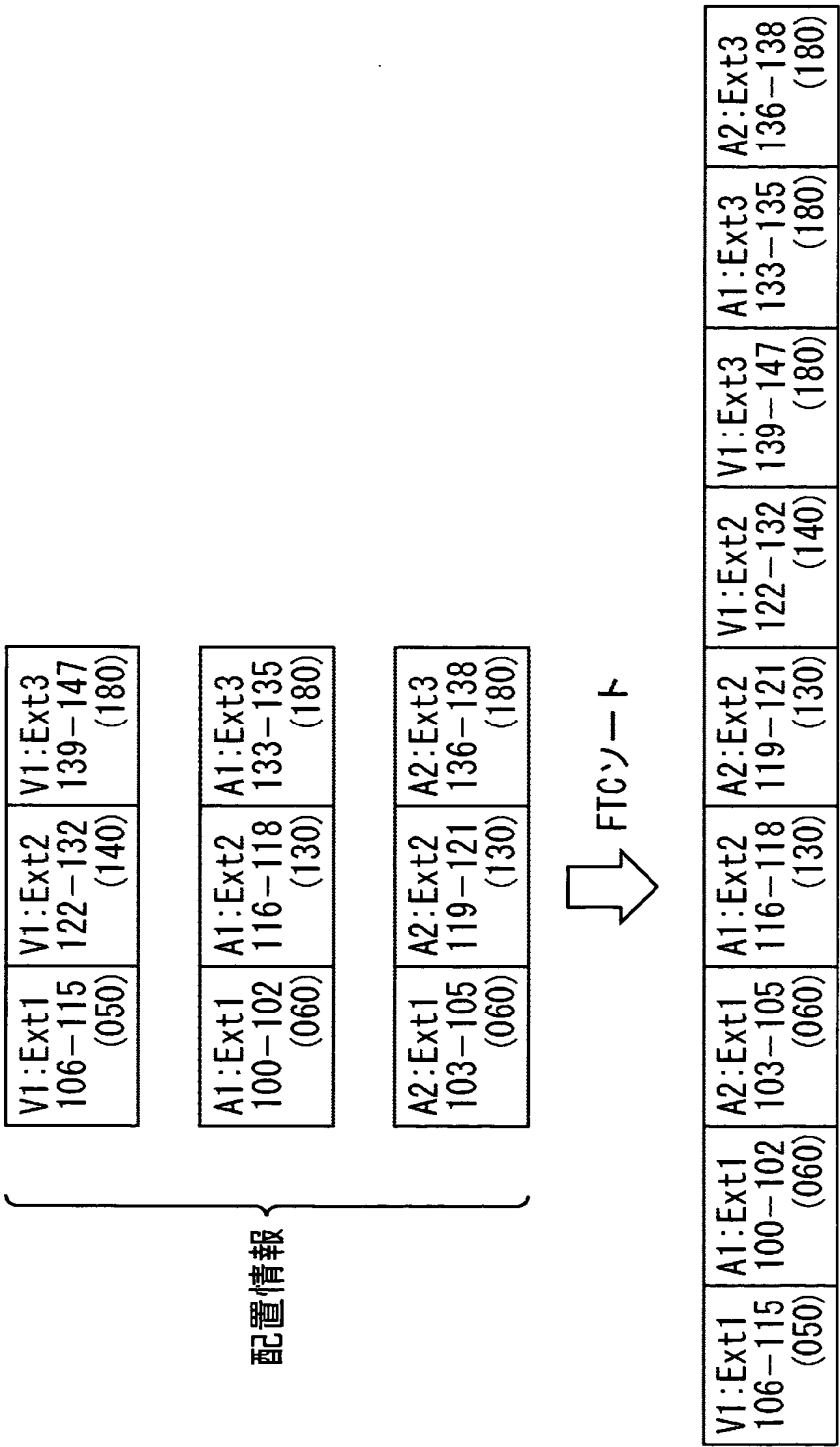
【図 10】

図10



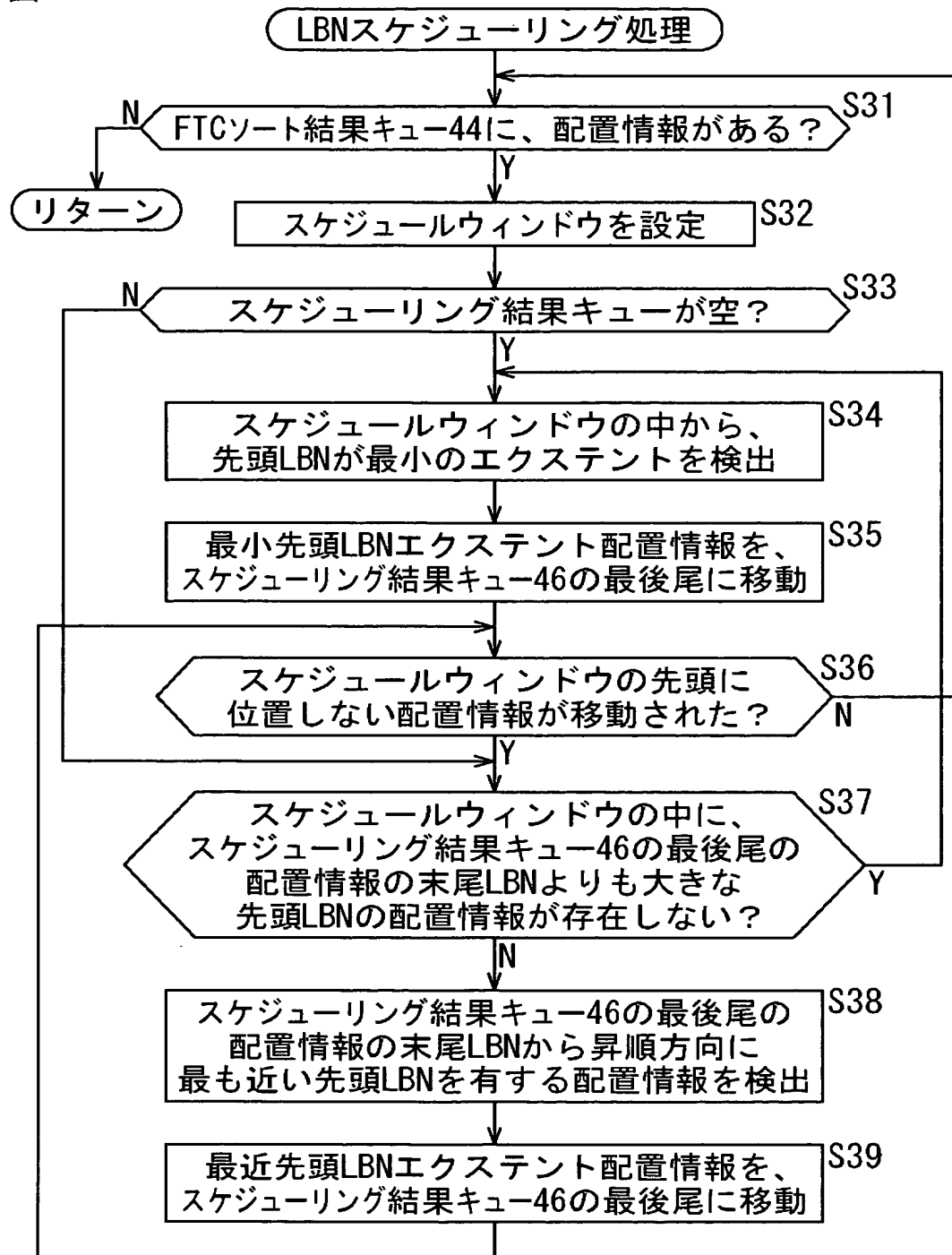
【図 1 1】

図11



【図 12】

図12



【図 1 3】

図13

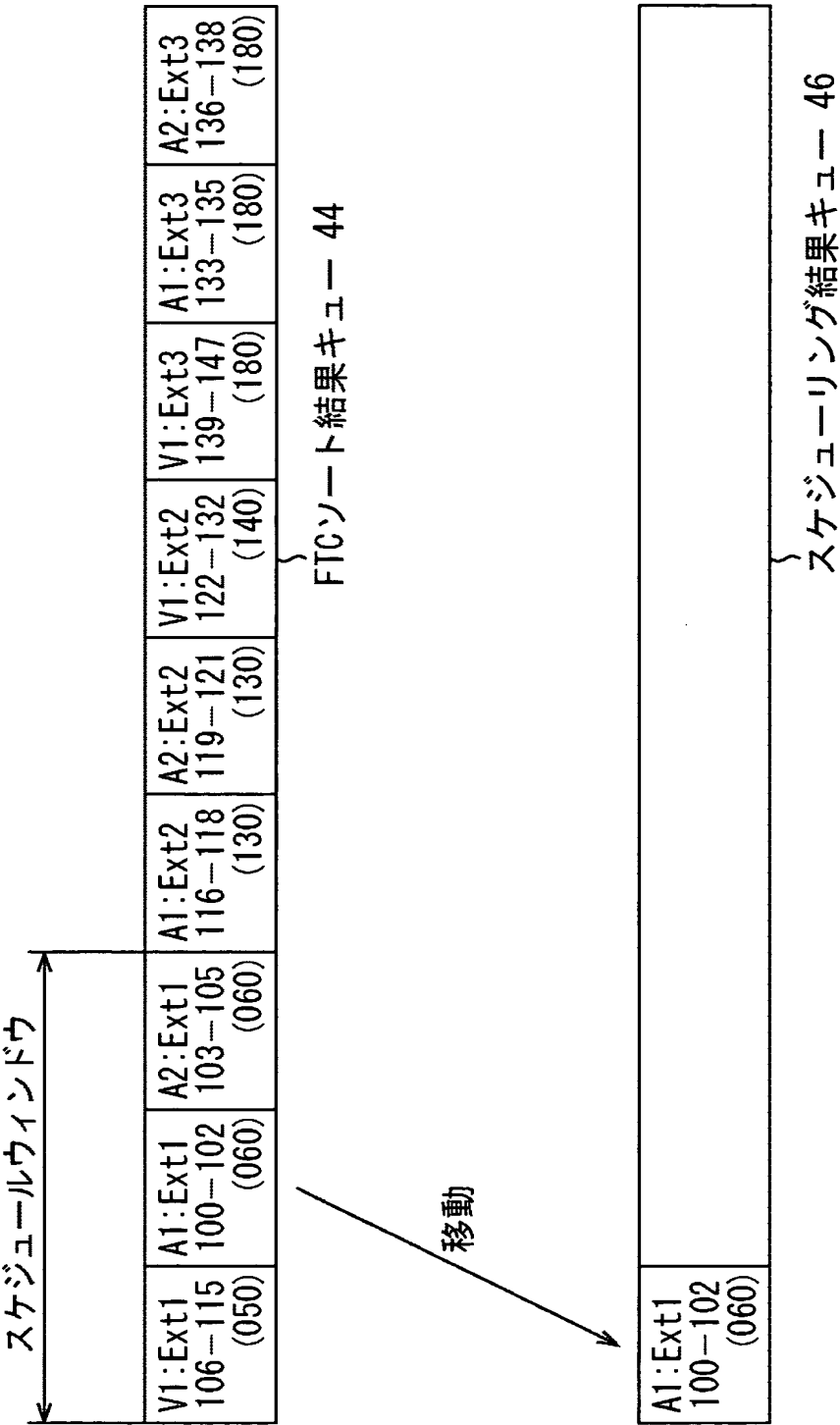
スケジュールウィンドウ

V1:Ext1 106-115 (050)	A1:Ext1 100-102 (060)	A2:Ext1 103-105 (060)	A1:Ext2 116-118 (130)	A2:Ext2 119-121 (130)	V1:Ext2 122-132 (140)	V1:Ext3 139-147 (180)	A1:Ext3 133-135 (180)	A2:Ext3 136-138 (180)
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

FTCソート結果キュー 44

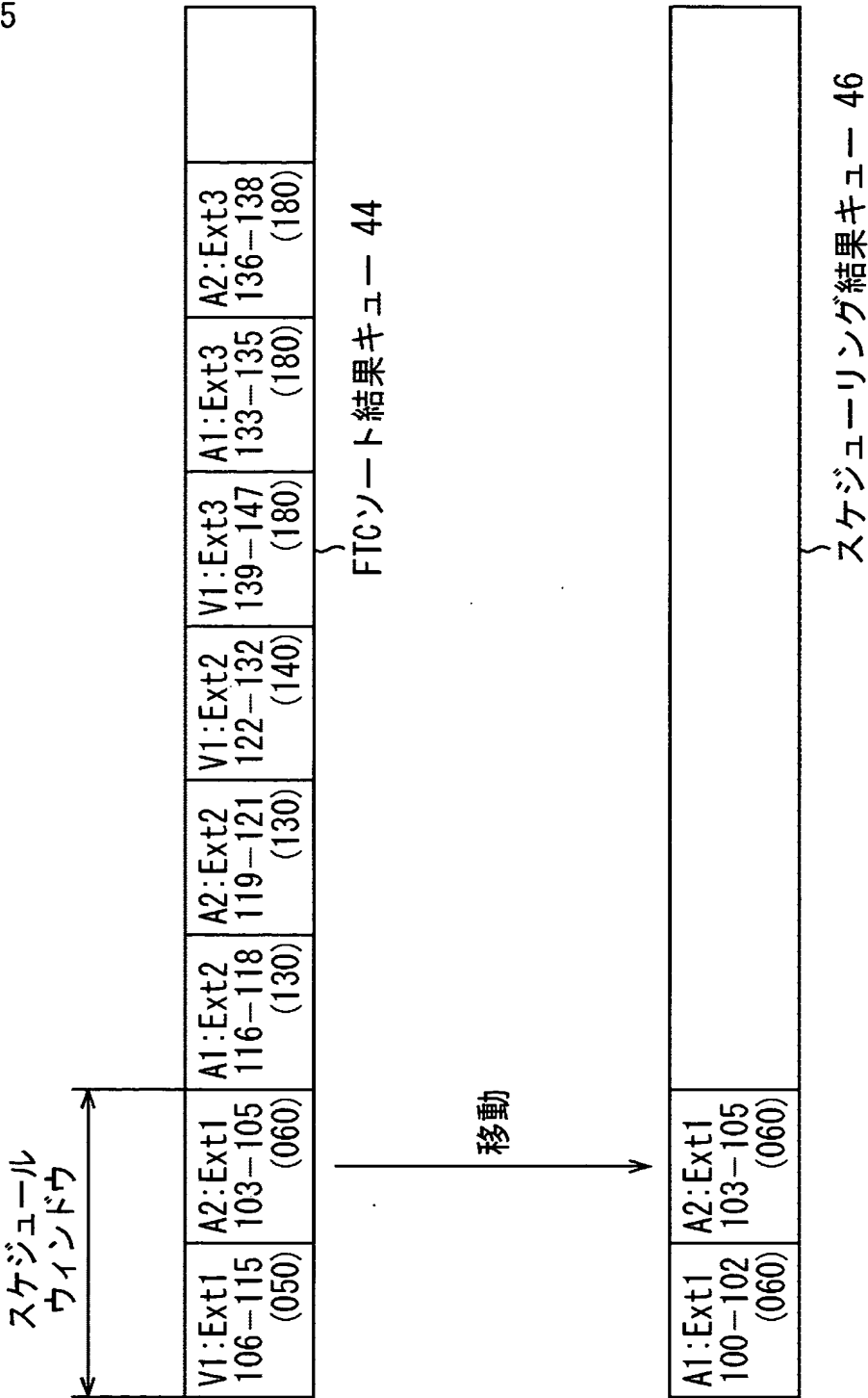
【図 1 4】

図14



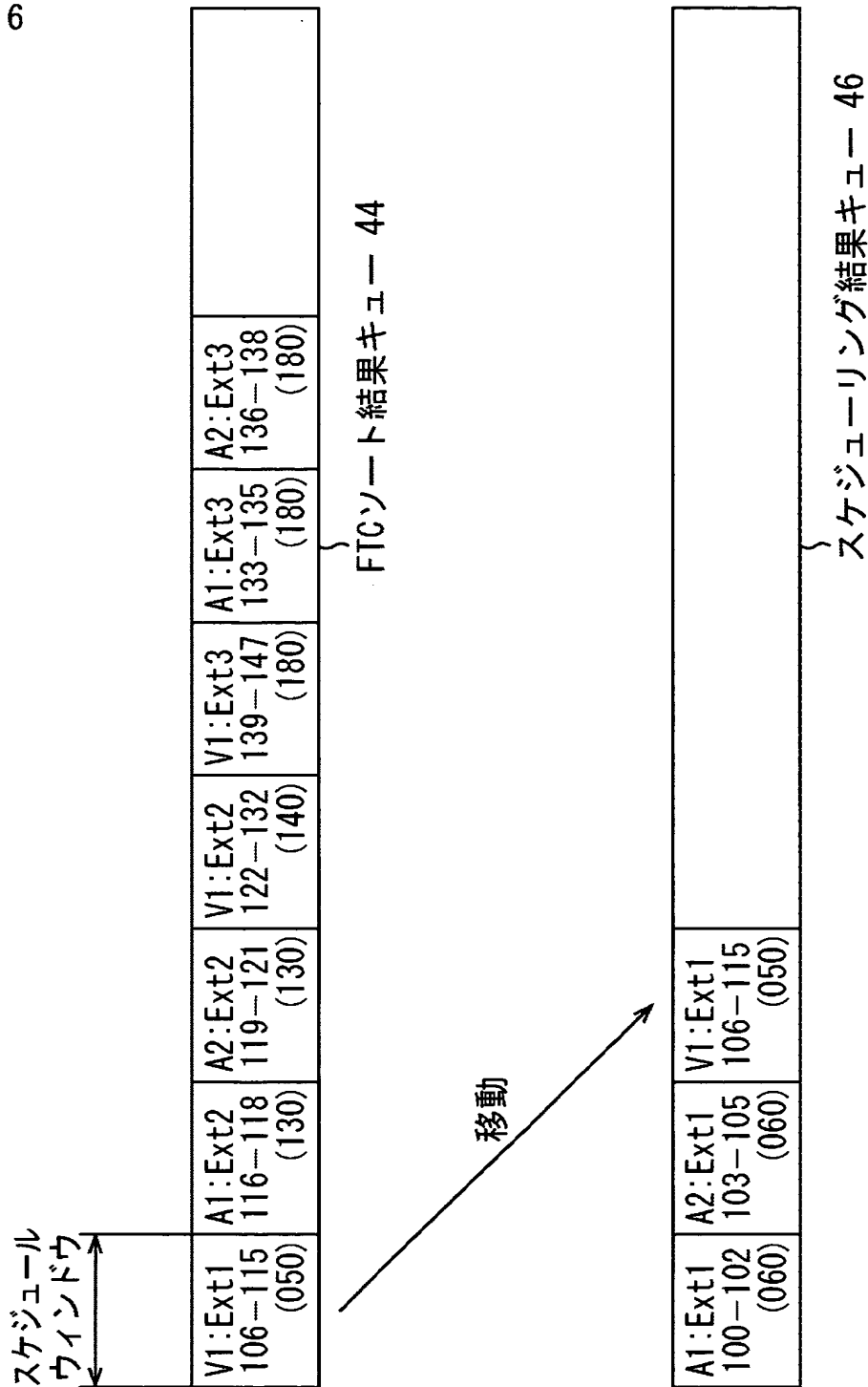
【図 1 5】

図15



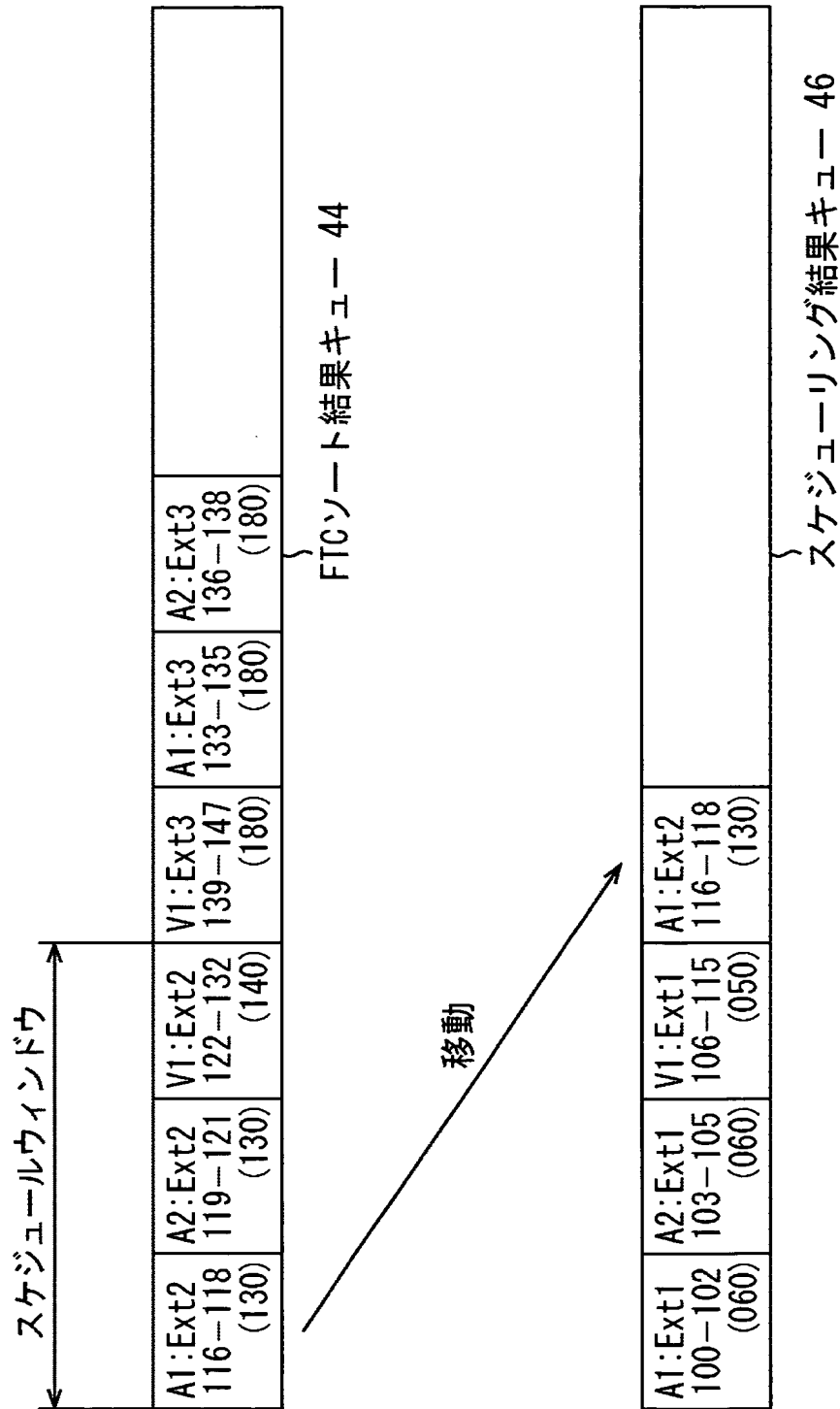
【図 16】

図16



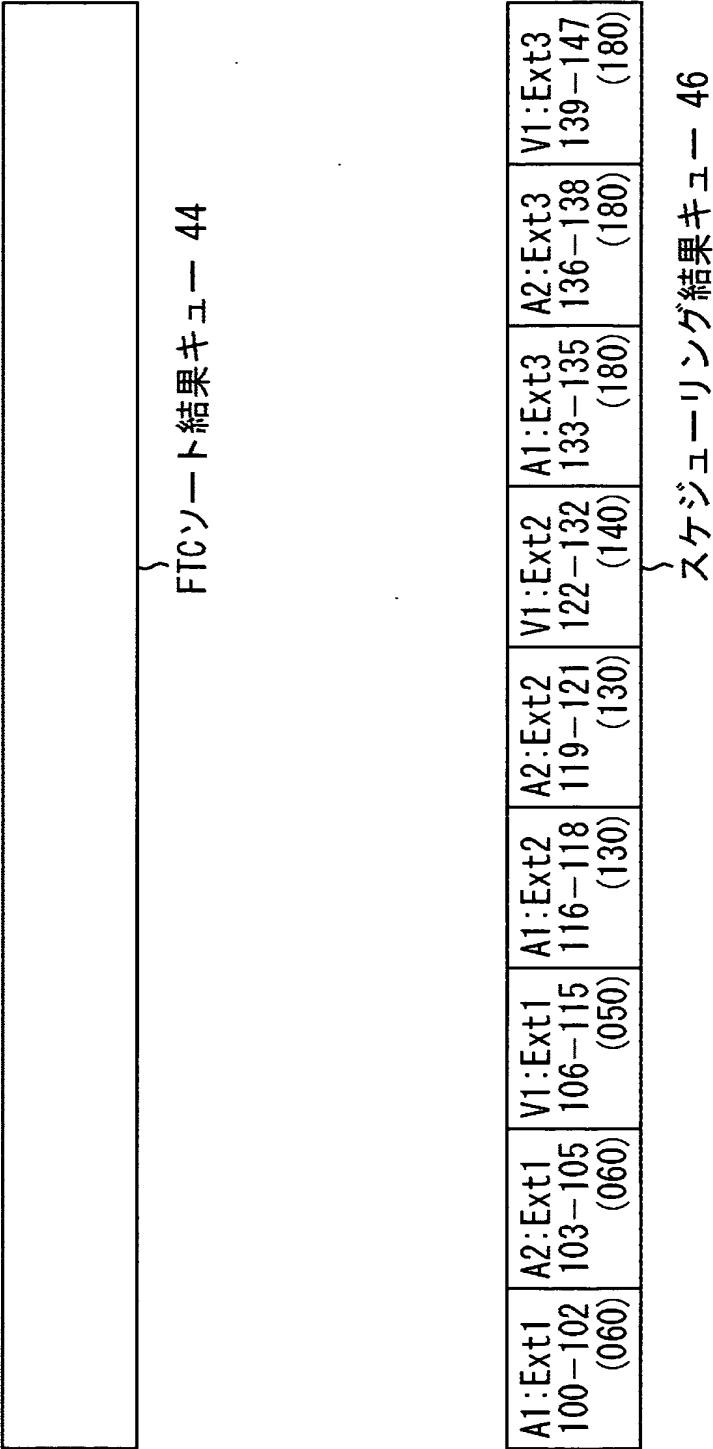
【図 17】

図17



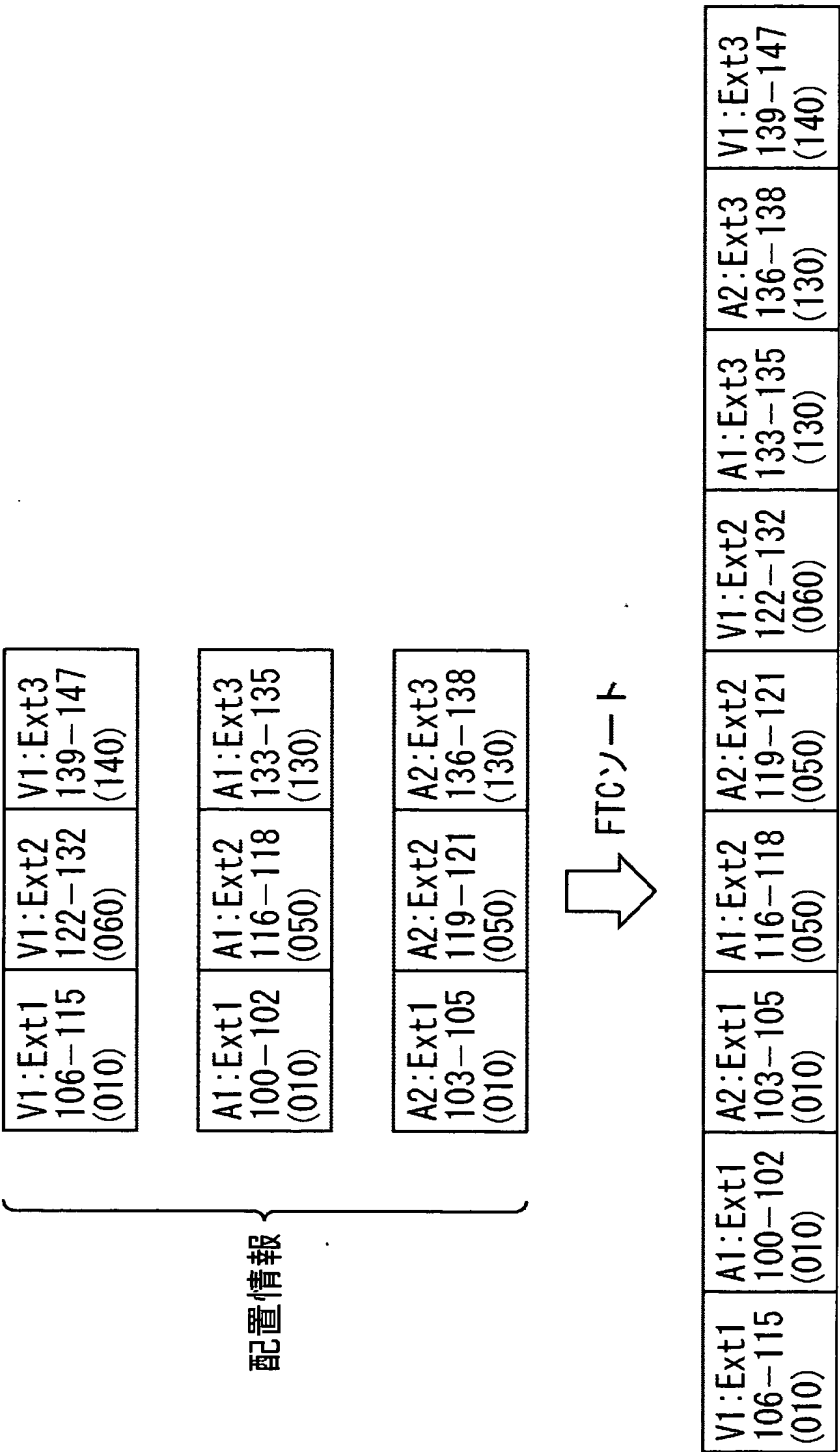
【図 1 8】

図18



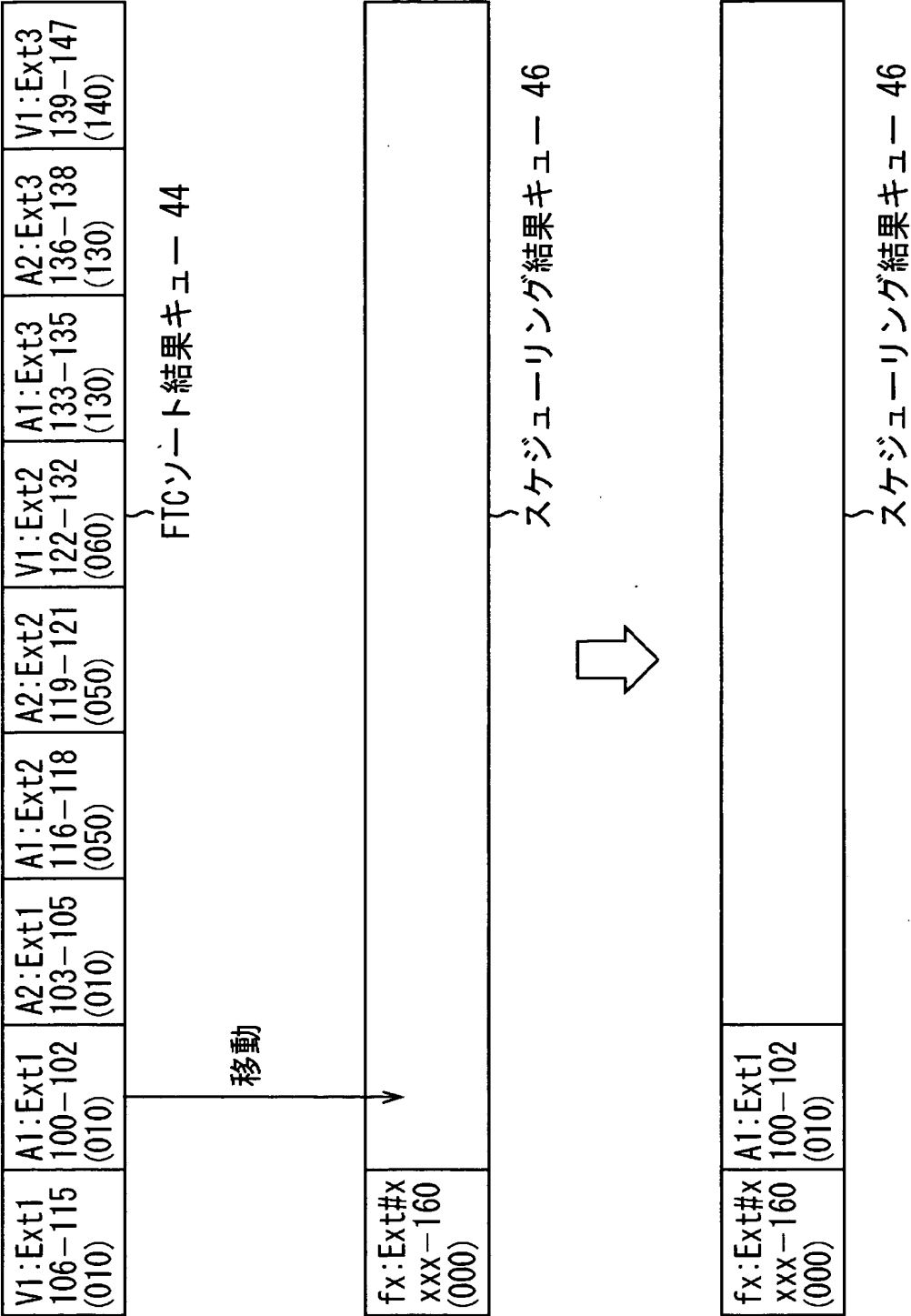
【図 1 9】

図19



【図 2 0】

図20



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体からのデータの読み出しを、再生が途切れることを防止しながら効率的に行う。

【解決手段】 FTCソート部 4 3 は、光ディスクに記録されているデータを、そのデータの再生時刻に基づいてソートし、LBNスケジューリング部 4 5 は、FTCソート部 4 3 においてソートされたデータを、そのデータの光ディスクにおける記録位置に基づいてソートし、そのソート結果を、光ディスクからデータを読み出す読み出し順のスケジューリング結果とする。本発明は、例えば、光ディスクからデータを再生するディスク再生装置などの記録再生システムに適用することができる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 2 0 8 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社